مبيدات
الآفات العامة





الدكتور
محمد جمال الحجار
أستاذ في علم المبيدات
جامعة الملك فيصل





بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ

إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

مبيدات الآفات العامة

مبيدات الآفات العامة

الدكتور

محمد جمال الحجار

أستاذ في علم المبيدات

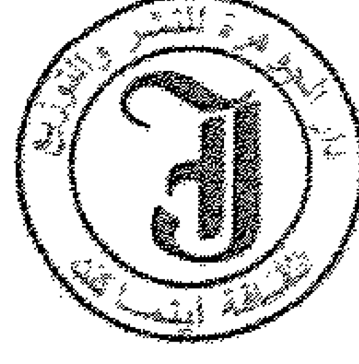
جامعة الملك فيصل

الطبعة الأولى

2014م - 1435هـ



دار الجوهرة للنشر والتوزيع



دار الجوهرة للنشر والتوزيع

مبيدات الآفات العامة

د.محمد جمال الحجار

الواصفات:

2014

جمهورية مصر العربية ـ القاهرة

3عمارات العبور ـ شارع صلاح سالم ـ مدينة نصر ـ القاهرة

هاتف 2022630431+ فاكس: 2022630432+

الفهرس

الباب الثالث

مبيدات الأكاروسات

الباب الرابع

مبيدات الديدان الخيطية

الباب الخامس

مبيدات القوارض

الباب السادس

مبيدات القواقع (الرخويات)

الباب السابع

مبيدات الأعشاب

الباب الثامن

مبيدات الأمراض النباتية

تقديم الكتاب

تسبب الآفات سواء أكانت حشرية أو مرضية أو أعشاب ضارة، خسائر كبيرة بالمحصول أو النبات الذي تصيبه وخاصة إذا ازداد أعداد مجتمع الأفة لحد يتجاوز حدود التحمل، والزيادة لحد الانفجار قد تؤدي بكثير من الحالات لفقد المحصول بالكامل وبمثل هذه الحالات لا يمكن تفادي الإصابة إلا باستخدام طرق العلاج السريعة والفاعلة في الحد من أنتشار الأفة وتفاقم تأثيرها وضررها، ولحد الأن تعتبر المبيدات الكيميائية الحل الأنجع ولربما الطريقة السريعة والوحيدة في السيطرة على نمو وتطور الأفة وتخفيض أعدادها خلال فترة زمنية قصيرة .

إن أسلوب المكافحة الكيميائية يعتمد على عتبة الضرر الاقتصادي للأفة ، ويجب أن تكون الأساس قبل أي استخدام للكيماويات في المكافحة . لذلك لابد من التركيز على إبقاء مجتمع الأفة أو ضررها ما دون عتبة الضرر الاقتصادي خلال مراحل نمو المحصول وحتى الحصاد ، لتحقيق ذلك لابد من أتباع العديد من الإجراءات الوقائية الزراعية المتمثلة بنظافة الحقل وخدمة المحصول المزروع والمحافظة على الأعداء الحيوية بالحقل وترشيد السبل لنموها واستقرارها، بالإضافة إلى إطلاق الأعداء الحيوية للأفة في الحقل إن لزم الأمر للتحكم بعدل نمو وتزايد الأفة على المحصول المزروع. ولكن في العديد من الحالات رغم أتخاذ جميع الإجراءات الضرورية والازمة للتحكم بمجتمع الأفة وتفادي ارتفاع مستوى الضرر عن حدود التحمل إلا أنه ولسبب ما وهو على الأغلب بيئي تحصل وبكثير من الحالات فورات وزيادة سريعة في أعداد مجتمع الأفة قد تؤدي لخسائر فادحة بالمحصول إن لم نتخذ إجراءات مكافحة سريعة وفاعلة وهذا لن يكون إلا باستخدام المبيدات الزراعية، لذلك كان التعريف المعتمد عالمياً للمكافحة المتكاملة بأنها هي أستخام الأساليب والطرق صديقة البيئة للحفاظ على مستوى ضرر الأفة ما دون عتبة الضرر الاقتصادي وجعل استخدام المبيد كحل أخير ويستخدم فقط عند تجاوز الضرر حدود التحمل. مما سبق نجد أن المبيد هو شر لابد

منه ولا يمكن أن تكون بهذه الأيام زراعة ناجحة واقتصادية بدون استخدام المبيدات وأسواق وتجارة المبيدات رائجة ورابحة وعروضها التجارية مغرية للمزارع للاعتماد عليها بشكل أساسي في أسلوب المكافحة وبكثير من الحالات كحل وحيد وأوحد وهذا سبب تفاقم المشاكل البيئية والصحية الناتجة عن الاستخدام الخاطئ للمبيدات وغير المرشد، ولربما يعود سبب ذلك لفقر المكتبة العربية بالكتب الخاصة بالمبيدات الزراعية التي يمكن أن تكون مرجعية ويمكن ان تكون إرشادية تساعد المزارع على معرفة الية عمل المبيد وسميته والمحاصيل التي يستخدم عليها والمحاذير من هذا الاستخدام، هذا ما ركز عليه المؤلف بكتابه هذا الذي يعتبر مرجع أكاديمي وعلمي وإرشادي سهل التعامل معه والحصول على المعلومة منه، لقد وضع المؤلف خبرته الأكاديمية، والعلمية والعملية في تأليف هذا الكتاب، فهو تميز بسيرة اكاديمية طويلة فهو منذ 1991 أستاذ للمبيدات والسموم في جامعة دمشق في الجمهورية العربية السورية ، ومنذ 2009 أستاذ المبيدات والسموم في جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية ، وترافقت هذه السيرة بنشاط بحثي تركز على دراسة بقايا المبيدات في عناصر البيئة والأغذية ، على التأثير السمي للمبيدات الشائعة الاستخدام في سورية على الأعداء الحيوية بالإضافة إلى إشرافه على العديد من طلاب الماجستير والدكتوراه ، وللمؤلف أكثر من 36 بحث منشور في المجلات العلمية المحكمة العملية والدولية. للمؤلف نشاط بارز في المنظمات الدولية وذلك كونه كان عضو في لجنة خبراء مراجعة الكيماويات (CRC) المنبثقة عن اتفاقية روتردام ، وعضو في اللجنة الدولية لتحكيم المبيدات المستخدمة في مكافحة الجراد (Pesticides referees group- FAO) وكان له نشاط واضح في اتفاقية وقاية النبات الدولية (IPPC) من خلال تمثيله سورية في اجتماعات الهيئة العامة للإجراءات الصحة النباتية (CPM) حيث تم اختياره في 2006 ليكون عضوا في لجنة المعاير الدولية للصحة النباتية (SC)، كما وعمل الكاتب ولحد الأن كخبير دولي معتمد، فقد قام المؤلف بالعديد من الدراسات الدولية للعديد من المنظمات والهيئات الإقليمية

والدولية : كمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، وللوكالة السويسرية للتنمية والتعاون (Swiss Agency for Development and Cooperation SDC)، والوكالة المانية للتنمية (GTZ)، ومع الاتحاد الأوربي (EU).

وضع المؤلف هذا الكتاب في ثمانية فصول أستعرض فيها مبيدات الآفات معتمداً على تصنيف المبيدات حسب الأفة التي تكافحها، ذكر لكل مبيد اسمة الشائع وتركيبه الكيميائي واستخداماته وصفاته الفيزيائية والكيميائية ، بالإضافة إلى سميته لذوات الدم الحار ولبعض عناصر البيئة، مع التركيز على إظهار خطورة بعض المبيدات والمتضمنة بالاتفاقيات الدولية البيئية مثل اتفاقية ستوكهولم (POPs) الخاصة بالملوثات العضوية الثابتة، واتفاقية روتردام (PIC) الخاصة بالأعلام المسبق عن المواد الكيميائية الخطرة. كما خصص الباب الخامس من الفصل الأول للنظم والتشريعات الدولية المنظمة لتجارة وتداول واستخدام وتسجيل المبيدات وهذا ما تفتقر له اغلب إن لم يكن كل الكتب المبيدات المنشورة.

إنني أثني على الجهد الكبير الذي بذله المؤلف في كتابه وكمختص في وقاية النبات اتقدم له بالشكر والعرفان لأضافته كتاباً علمياً لمبيدات الآفات وهو برأي المتواضع كتاباً بالإضافة لقيمته العلمية كتاباً عملياً يتميز بسهولة اشتقاق المعلومة منه، وسيكون مرجعاً للباحثين في مجل وقاية النبات، للدارسين في كليات الزراعة في الجامعات العربية ، وللعاملين في وقاية النبات.

متمناً التوفيق للمؤلف وإلى مزيد من العطاء

الدكتور خالد عبد الله الهديب

برنامج وقاية النبات في جامعة الملك فيصل

المملكة العربية السعودية

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

تحتل الزراعة مكاناً هاماً منذ القدم حيث أنها المصدر الأساس لغذاء الإنسان والحيوان، وفي الوقت الحاضر تبوأت مركزاً أكثر أهمية بين القطاعات الاقتصادية الأخرى، وذلك بسبب الزيادة المطردة في أعداد السكان. بالإضافة إلى التغيرات المناخية التي أثرت سلباً على الكثير من الزراعات في الكثير من دول العالم وخاصة في أفريقيا. هذا أدى إلى تغير جذري في الأسلوب الزراعي، وأصبحت الاتجاهات الحديثة تعتمد على تكثيف الزراعة، والاعتماد على التوسع الأفقي للزراعة مع استخدام الميكنة، والتقانات الحديثة لرفع الإنتاجية إلى الحد الأعظمي في وحدة المساحة. بناء على ذلك انتشرت الزراعات المحمية على نطاق واسع بالعالم بالإضافة إلى استصلاح الأراضي والتوسع بالزراعة نحو الأراضي الصحراوية، وذلك لتلبية الطلب العالمي المتزايد على الغذاء. إن مثل هذه الإجراءات وخاصة استثمار الأرض الزراعية لأكثر من موسم زراعي خلال الحول، ساعد الكثير من الآفات سواء أكانت حشرية أو مرضية إلى التفاقم، والانتشار، والتأثير سلباً على الإنتاجية وقد يصل الضرر بكثير من الأحيان إلى ضياع كامل المحصول. وهنا لابد من أن نذكر الدور الكبير الذي ساهمت فيه وسائل النقل الحديثة، وضعف المراقبة الحجرية على المنتجات النباتية ومواد الإكثار المستوردة، إلى انتقال الآفات الزراعية الضارة بين البلدان، وانتشارها في البيئات الجديدة وبمعزل عن أعدائها الحيوية، وبالتالي تفاقم ضررها وأثرها السلبي على المحصول أو العائل النباتي الذي تتطفل عليه.

سعى الإنسان منذ القدم لتفادي الضرر الناتج عن إصابة النبات بالآفات الزراعية ولتفادي الخسارة الاقتصادية بإنتاجية المحصول، وهدف نحو الحصول على إنتاجية أكبر وربح أوفر، واتجه نحو أساليب مختلفة لمكافحة الآفات التي تصيب محصوله

منها الزراعي ومنها الوقائي ومنها العلاجي وبطرق مختلفة. أستخدم في القرن التاسع عشر وخلال العقود الأربع الأولى من القرن العشرين وبكثرة المستحضرات الكيميائية المعدنية الشديد السمية لمركبات معروفة منذ القدم بسميتها الشديدة مثل الزرنيخ وأملاحه، كما وأستخدم بعض المستخلصات الطبيعية من النباتات في مكافحة الحشرات، وأتجه في الكثير من الحالات وعند بعض الشعوب إلى السحر والشعوذة عله يحمي محصوله. لكن في بدايات النصف الثاني من القرن العشرين ومع توسع الزراعة وزيادة الطلب على الغذاء كان لابد من إيجاد حلول سريعة للسيطرة على الآفات، ومكافحتها فكانت المبيدات الكيميائية العضوية بجميع أشكالها الحل الأسرع والأوفر لجميع الزراعات، وبناءً على الحاجة لمثل هذه الكيماويات فقد تطور علم كيمياء المبيدات وتوسع بشكل سريع وأنتقل العالم من الاستخدام التقليدي منذ القدم لبعض المركبات المعدنية إلى ثوره في علم كيمياء المبيدات، ورصدت له الأموال الضخمة لإيجاد مركبات جديدة سهلة الاستخدام، وذات فاعلية عالية في المكافحة، وهذا العلم لم يتوقف عند حد وذلك بسبب تنامي الطلب الدولي على المبيدات بالإضافة إلى أنها استثمار صناعي وتجاري رابح. أدى الاستخدام المكثف والمتكرر للمبيدات الزراعية ومبيدات الصحة العامة إلى ظهور صفة المقاومة للكثير من المبيدات عند العديد من الآفات الحشرية وغير الحشرية، هذا الأمر دفع مراكز البحث العلمي إلى الاستمرار بالعمل، والتجارب لإيجاد مركبات جديدة تحل مكان القديمة تلبي احتياجات السوق والطلب المتزايد على هذه المركبات الكيميائية. إن ازدياد الطلب على المبيدات، والأثار الضارة التي أحدثتها على صحة الأنسان والبيئة المحيطة أدى إلى تنبه العالم والسعي نحو البدائل الأمنة والتي تحقق نفس الهدف الذي تقوم به المبيدات في مكافحة الأفة أو الحد من تطورها، ولكن بضرر أقل للإنسان والبيئة. أدى التوجه البيئي في منظور المكافحة إلى ظهور تطورات متلاحقة في مجال المكافحة تهدف لتخفيض ضرر الآفة إلى ما دون عتبة الضرر الاقتصادي، مع الحفاظ على البيئة وحصول المستهلك على منتج نظيف. إن السعي نحو الاتجاهات الحديثة والبيئية في مكافحة الآفات دفع مراكز الأبحاث والشركات المنتجة للمبيدات إلى الاتجاه نحو إنتاج

الكيماويات المتخصصة في مكافحة الآفات والآمنة نسبياً على الأعداء الحيوية والكائنات الحية الأخرى. مما سبق نجد أنه مهما تطورت أساليب المكافحة فإن المبيدات سواء أكانت كيميائية معدنية أو عضوية أو حيوية، تبقى أحد أهم الوسائل المتبعة في مكافحة الآفات. إن ترشيد استخدام المبيدات وجعل المبيد كحل أخير وليس الأول في مكافحة الآفة لا يمكن تطبيقه إلا إذا كان المستخدم على دراية كاملة بالآفة وبيئتها وتطورها، وبالمبيدات المستخدمة للحصول على أفضل النتائج وبأقل الأضرار البيئية.

هذا الكتاب يتضمن ثمانية أبواب، وللتركيز على مبدأ ترشيد استخدام المبيدات فإن الباب الأول يعطي فكرة واضحة عن المبيدات وتاريخ استخدامها وسميتها، ومساوئها، ومميزاتها، والتشريعات الدولية الناظمة لتداولها وتوزيعها. والباب الثاني يغطي مبيدات الحشرات، والباب الثالث مبيدات الأكاروسات، والثالث مبيدات النيماتودا، والخامس مبيدات النيماتودا، والسادس مبيدات الرخويات والقواقع، والسابع مبيدات الأعشاب، والثامن مبيدات الأمراض النباتية. ولكي يكون الكتاب مرجعي فقد اعتمدت على عرض الأضرار الاقتصادية التي يسببها كل نوع من الآفات النباتية مع عرض لأغلب طرق المكافحة الممكن تطبيقها بما فيها الكيميائية. كما وتم استعراض معظم المبيدات الشائعة الاستخدام وعرض تركيبها الكيميائي والمجموعة الكيميائية التي تنتمي لها، كما وتم استعراض أهم الصفات الفيزيائية للمبيد، والتي لها أهمية خاصة سواء للباحثين أو للمستخدمين لمعرفة ثباتيه المبيد والأوساط الذي تؤثر على ثباتيته وفاعليته، كما وتم أدراج الرقم المرجعي الدولي (CAS NR) لكل مبيد وهو يمثل رقم التسجيل الدولي للمركب الكيميائي ضمن نظام المختصرات الكيميائية، وهذا الرقم هام لكل باحث ومستخدم، وهو ذو أهمية خاصة للجهات صاحبة القرار والمسؤولة عن تسجيل المبيدات وللعاملين في الجمارك أو مراكز الحجر الزراعي حيث يتطلب فقط وضع رقم التسجيل الدولي في خدمة البحث الإلكتروني، للحصول على كل المعلومات الخاصة بالمبيد ومتطلبات السلامة واحتياطات الأمان، استعرضت في هذا الكتاب درجة

السمية للمبيدات ولكن من منظور مختلف عن الشكل التقليدي الذي يعتمد على قيم LD50 ، بالإضافة لقيم الجرعة القاتلة النصفية سواء عن طريق الفم أو الجلد فقد تم تبيان درجة سمية كل مبيد حسب تصنيف WHO مع الإشارة إن كان هناك شك بأن للمبيد تأثير مسرطن حسب تصنيف الاتحاد الأوربي ، حددت درجة الخطورة من هذه المبيدات حسب الاتفاقيات الدولية ذات العلاقة بالمبيدات، حيث تم تحديد المبيد ات المقيدة والمحظورة بناء على الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية ستوكهولم (POPs) واتفاقية روتردام (PIC)، كما وتم وبشكل واضح استعراض آلية التأثير السمي كل مبيد ومجالات استخدامه. افرد في هذا الكتاب حيزاً هاماً للمبيدات الحيوية سواء أكانت نباتية الأصل أو حيوانية، لما لمثل هذه المبيدات من أهمية في استخدامها كبدائل للمبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات الحشرية، وتم التركيز على استعراض المركبات الحيوية المسجلة دولياً والتي أثبتت فاعليتها في مكافحة الآفات المستهدفة.

أخيراً أمل أن أكون قد وفقت بأن أضع بين يدي الطلاب والمهندسين والباحثين والعاملين في مجال المبيدات والمزارعين مادة علمية مفيدة، يمكن العول عليها، وبما أن الكمال لله سبحانه وتعالى فإنني ارجوا المغفرة لأي هفوة أو تقصير يمكن أن يجده القارئ في كتابي هذا مرحباً وبكل تقدير بأي ملاحظة تهدف للتطوير للأفضل.

الله ولي الأمر والتوفيق

محمد جمال تيسير حجار

أستاذ المبيدات والسموم

كلية العلوم الزراعية والأغذية

جامعة الملك فيصل

المملكة العربية السعودية

1

مدخل إلى علم المبيدات والتشريعات الناظمة لها

الباب الأول





الباب الأول

مدخل إلى علم المبيدات والتشريعات الناظمة لها

الفصل الأول

مراجعة تاريخه لاستخدام مبيدات الآفات

Historical background on the use of pesticides

استخدم الإنسان طرائق وأساليب مختلفة في كفاحه المستمر ضد الآفات الضارة التي تشاركه وتنافسه على المواد نفسها التي يحتاجها لتوفير الغذاء واللباس والمسكن. وقد كان استخدام المواد السامة أحد هذه الطرق الفاعلة الحاسمة في معظم الحالات وحتى يومنا هذا.

يعد استخدام المبيدات في مكافحة الآفات حديث العهد نسبياً إلا أن التاريخ الحقيقي لمكافحة الآفات هو تاريخ استخدام المبيدات بأشكالها المختلفة، لذا نستطيع تمييز أربع فترات في هذا المجال:

الفترة الأولى (ما قبل 1800 - **إلى عام** 1868م **):**

استخدم الإنسان في هذه الفترة الطرق البدائية والخرافات لمكافحة الآفات الضارة، فقد أشارت المراجع إلى استخدام الكبريت قبل القرن الثامن عشر، كما استخدم المحلول المائي للتبغ أو مسحوق التبغ في أوربا منذ عام 1800 م. وقد ذكرت الاستعمالات المتباعدة لكل من الروتينيون والبيرثرام والزيت في نهاية هذه الفترة.

الفترة الثانية (1868- 1939م):

استخدم الإنسان في هذه الفترة المركبات غير العضوية لمكافحة آفات محددة انتشرت بشكل وبائي في مناطق متفرقة من العالم، وقد أطلق العلماء على مبيدات هذه الفترة " الجيل الأول للمبيدات".

ونذكر على سبيل المثال لا الحصر:

استخدمت مادة أخضر باريس (Paris green) ضد خنفساء كلورادو على البطاطس، وضد ثمار التفاح. و مادة أُرجواني لندن (Calcium arsenate) وزرنيخات الرصاص (Lead arsenate) ضد حشرات البساتين والقطن في نهاية القرن التاسع عشر.

استخدمت مشتقات مركبات الداينترو Dinitro عام 1892م ضد الأطوار الساكنة للحشرات والعناكب والأعشاب الضارة. وقد أنقذ مزيج بوردو زراعات الكرمة في فرنسا عام 1882من مرض البياض الزغبي، وكذلك في مكافحة الأمراض الفطرية على الخضار. وفي عام 1934 اكتشف الأثر المطهر لمشتقات حامض الديثيوكرباميك، واستخدمت كمبيدات فطرية.

كما طور استخدام السموم النباتية (النيكوتين ، الروتينون ، والبيرثرم) ولكن ذلك بقي محدوداً في مجال الزراعة، وحصر استخدامها في مكافحة الحشرات الصحية والبيطرية.

أما مواد التدخين فقد استخدم غاز حمض سيان الهيدروجين HCN للمرة الأولى في كاليفورنيا بأمريكا ضد الحشرات القشرية على الحمضيات عام 1886 ، أعقب ذلك اكتشاف مواد التدخين الأخرى، مثل بروميد الميثل، والكلوروبكرين ..الخ.

الفترة الثالثة (1939 – 1965م):

اكتشف العالم بول ميللر الأثر الإبادي لمركب DDT عام 1939 ، وشاع استخدامه ضد الحشرات الصحية والبيطرية والزراعية . تتالت البحوث بعد ذلك وخلال الحرب العالمية الثانية، واكتشفت المركبات العضوية الكلورية والفوسفورية والكربامات، كذلك مبيدات الأعشاب الهرمونية، وانحصر، وتوقف استخدام مبيدات الفترة السابقه و أطلق العلماء على مبيدات هذه الفترة " **الجيل الثاني للمبيدات** "

الفترة الرابعة (1965-1985 م):

أدى التوسع غير المبرمج في استخدام مبيدات الفترة السابقة إلى أضرار جسيمة للإنسان والبيئة بعناصرها المختلفة وبخاصة مبيدات الكلور العضوية، ومن ثم مركبات الفوسفور العضوية. هذا أدى إلى حدوث ضرر بيئي وصحي واسع تمثل في التسمم الحاد والمزمن للإنسان والكائنات الحية المختلفة البرية والمستأنسة. القضاء على التوازن الحيوي بين الكائنات الحية، وظهور آفات جديدة، وتحول الكثير منها من كائنات حية غير ضارة إلى ضارة (عددياً). بالإضافة إلى ظهور سلالات مقاومة للمبيدات من الآفات، وفشل الكثير من المبيدات في تحقيق مكافحة فعالة.

و بهذه الفترة بدأت تلوح بالأفق الأصوات التي تنادي بوقف و منع استخدام مبيدات الكلور العضوية مما لها من أثر تراكمي طويل الأمد في عناصر البيئة وخاصة مع تقدم البحوث و الدراسات التي أثبتت بالأثر القاطع الأثر المزمن الضار لهذه المركبات على صحة الإنسان و الحيوان و عناصر البيئة مجتمعة من فيونا وفلورا مما حدا إلى أتخاذ قرار من أغلب دول العالم و المنظمات الدولية بمنع استخدام هذه المركبات وبدأ العالم بشكل جدي و مسئول بوضع الأسس لاتفاقيات دولية تنظم تداول و تجارة هذه المواد الخطرة، ومن اهمها اتفاقية

ستوكهولم الخاصة بالملوثات الكيميائية العضوية الثابتة بيئيا Persisted (POPs)Organic Pollutant.

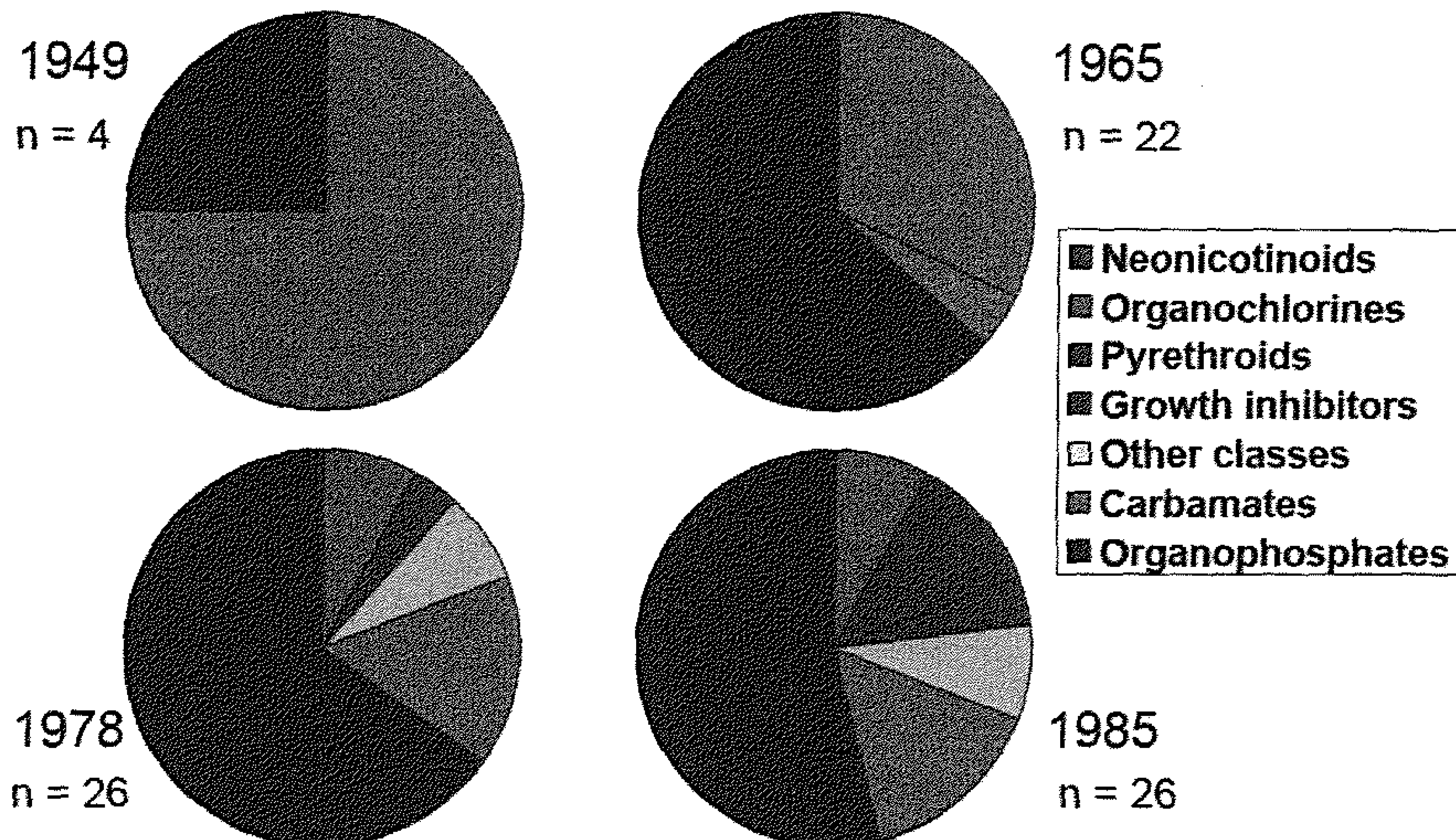
الفترة الخامسة (1985 حتى الآن)

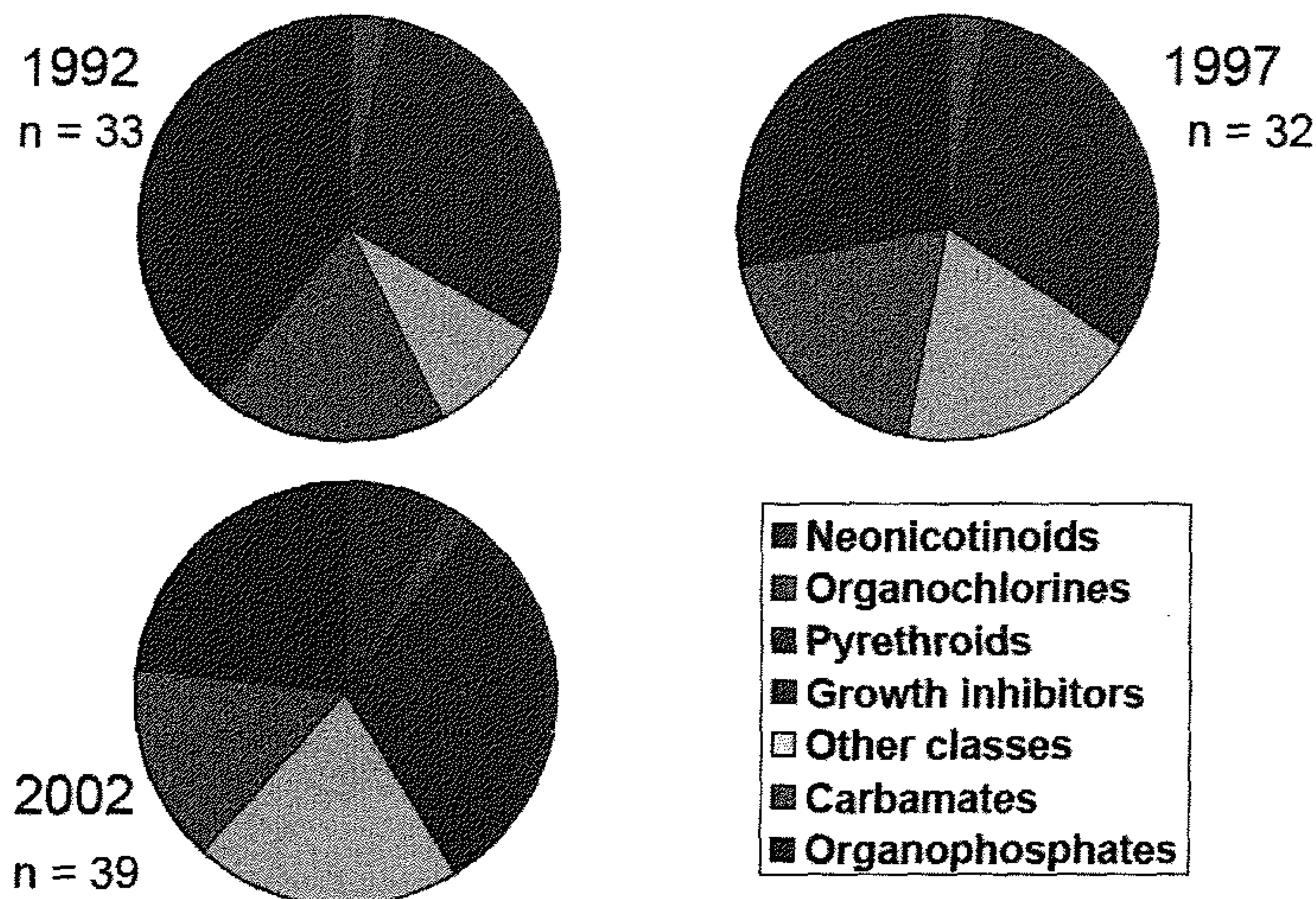
تتميز هذه الفترة بتداخلها مع الفترة الرابعة جزئياً و ذلك بسيطرة مبيدات الفسفور العضوية في بداية الفترة كونها الحل الوحيد والمثبتة فاعليته و التي قامت بملىء المكان الذي كانت تأخذه مبيدات الكلور العضوية في مكافحة الآفات الزراعية ، ولكن هذه المجموعة من المبيدات لم تقدر على تحل مكان مركبات الكلور العضوية في بعض المكافحات والتي تتطلب استخدام مبيدات ذات أثر باقي مع فاعلية طويلة الأمد وخاصة في مكافحة حشرات الصحة العامة و الحشرات الناقلة للأمراض الخطرة للإنسان كالبعوض. ولكن مع اكتشاف مبيدات البيروثرويد الصنيعة وبما تملك من خواص أبادية وثباتيه طويلة الأمد نسبياً بالمقارنة مع الفسفور العضوية على الأسطح الغير حية ، مع مميزات بيئية نسبية تمثلت بانخفاض سميتها للإنسان وعدم تراكميتها وحساسيتها لنظم الاستقلاب الحيوي بالكائنات الحية. لذلك كانت وفي الكثير من الحالات بديل لمبيدات الكلور العضوية وخاصة في مكافحة حشرات الصحة العامة و الجراد ، ولكن طيف فاعليتها الواسع أدى إلى إحداث ضرر كبير في مجتمعات الأعداء الحيوية لذلك اتجه العلماء في هذه الفترة إلى البحث عن البدائل من المبيدات الأمنه نسبياً على الأعداء الحيوية ، والتي يمكن أن تكون في الكثير من الحالات فاعلة إذا استعملت منفردة في أعمال المكافحة ، أو أنها تتطلب في حالات محدد أن يتكامل مع المبيدات التقليدية ضمن برامج الإدارة المتكاملة لتحقق الغرض من المكافحة ولكن بأقل ضرر بيئي على مجتمع الحشرات و الكائنات الحية النافعة ومن هنا كانت الاتجاهات بالعودة إلى الطرق القديمة المأمونة والعمل على تطوير استخدامها في المكافحة كالمواد الجاذبة والمواد الطاردة ، العودة إلى المركبات النباتية المنشأ والمنخفضة السمية لذوات الدم الحار وغير

المتراكمة في البيئة. والاتجاه إلى إنتاج مواد كيميائية متخصصة بآفات معينة دون غيرها وكما تمتاز أغلب مركبات هذه الحقبة من الزمن بانخفاض سميتها للإنسان، والبيئة. ومن أهم مركبات هذه الحقبة مبيدات منظمات النمو عند الحشرات Insect Growth Regulator (IGR)، والتي صنعت لتحاكي عمل هرمونات الانسلاخ أو الحداثة عند الحشرات، وظهرت الفرمونات المصنعة و استخدمت في المكافحة، بالإضافة إلى مضادات التغذية، ومضادات وضع البيض ..إلخ. وقد أطلق أحد العلماء على هذه المواد **بالجيل الثالث للمبيدات**.

لاحقاً وكنتيجة لأبحاث التطوير في مركبات النيكوتين الطبيعية للحصول على مركبات النيكوتين الصنيعة ذات الصفات الإبادية التي تتميز بها النيكوتين الطبيعي المستخرج من التبغ ولكن هذه المجموعة الصنعية تميزت بالاستمرارية النسبية في فاعليتها على الحشرات المستهدفة و بتأثيرها على المستقبلات الحسية للحشرات و التي توجت عام 1991 من إنتاج الـ neonicotinoid الأول وهو الإيميداكلوبريد imidacloprid والتي تعتبر من أكثر المبيدات الكيميائية العضوية المصنعة أماناً للبشر وصديقة للبيئة.

ويبين المخطط التالي تطور استخدام هذه المجموعات في العقود الست الأخيرة وكذلك يبين التباين في استخدام مجموعات المبيدات التقليدية مع تقدم الزمن منذ منتصف القرن الماضي:





المصدر [ETV Swiss Federal Institute of Technology- Zurich- 2010]

ونجد من الأشكال السابقة أن استخدام مجموعات المبيدات الفوسفورية العضوية والبايرثرويدية والكرباماتية (organophosphates, carbamates and pyrethroids) كان في تراجع تدريجي نظراً لتأثيراتها الجانبية المتعددة على الصحة العامة والبيئة، كما ويلاحظ ازدياد استخدام مجموعة النيكونينات المصنعة في العقد السابق.

هذا التطور السريع في التوجه نحو استخدام المبيدات الأكثر أماناً للإنسان و الأعداء الحيوية و البيئة بشكل عام حذا بعلماء و المختصين و الدول و من ورائها المنظمات الدولية إلى:

1- تبني برامج المكافحة المتكاملة باستخدام الطرق الوقائية ثم العلاجية، واستبعاد استخدام المبيدات إلا عند الضرورة القصوى، و استخدامها كحل أخير مع مراعاة متطلبات التطبيق الجيد للزراعة Good Agriculture Practices (GAP) وذلك لحماية الإنسان و المحافظة على الأعداء الحيوية في المزرعة.

2- السير وبخطى سريعة لاستخدام المكافحة الحيوية كعنصر أساسي وهام في برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات، و محاولة إعادة الاتزان الحيوي المفقود.

3- الاتجاه نحو الزراعة العضوي Organic Agriculture التي تركيز فقط في برامج المكافحة فيها بالإضافة إلى العمليات الزراعية الوقاية إلى استخدام المبيدات العضوية و المستخرجة أو المنتجة من الكائنات الحية النباتية و الحيوانية منها.

الفصل الثاني

تصنيف مبيدات الآفات

Classification of pesticides

كنتيجة لازدهار صناعة المبيدات وللطلب العالمي التزايد عليها فقد وازداد أعدادها وتنوعت استخداماتها، وأليات تأثيرها، ومواعيد استخدامها، مصادرها وغيرها من الأمور الهامة والمحددة التي تتصف بها مجموعات وأحياناً انواع فردية من المبيدات. لذلك اصبح من المهم تقسيمها لمجموعات وزمر تشترك بصفات وأليات مشتركة تسهل على الدارس، والمختص، والمستخدم فهما واختيار المناسب منها، ومن هذه التصنيفات المعتمدة:

1. التصنيف حسب نوع الآفة المراد مكافحتها :

1- مبيدات الحشرات :	Insecticides
2- مبيدات العناكب :	Acaricides
3- مبيدات القوارض :	Rodenticides
4- مبيدات القواقع :	Mollusicides
5- مبيدات الديدان الخيطية	Nematicide
6- مبيدات الفطور:	Fungicides
7- مبيدات الأعشاب:	Herbicides

2. حسب طريقة دخولها إلى جسم الآفة :

1) **سموم معدية:** تدخل جسم الآفة عن طريق الهضم أثناء التغذية

2) **سموم جلدية أو بالملامسة:** تدخل جسم الآفة عن طريق الجلد أثناء الرش أو التعفير أو السير على الأسطح المعاملة.

3) **سموم التدخين أو التنفس:** تدخل هذه المواد جسم الآفة على شكل غاز أو حتى غبار عن طريق الفتحات التنفسية.

3. حسب طريقة تفاعلها مع النبات المعامل:

1) **مبيدات ملامسة:** تبقى على السطح الخارجي للنبات.
2) **مبيدات جهازية:** تخترق النبات سواء عن طريق المجموع الخضري أو الجذري وتنقل لجميع أجزاء النبات عن طريق الأوعية الناقلة في النبات.
3) **مبيدات اختراقية:** وهي المبيدات التي تخترق السطح المعامل وتدخل على الخلايا والأجزاء النباتية المعاملة ولكنها تبقى مكانها ولا تنقل على أجزاء النبات الأخرى.

4. حسب طريقة تأثيرها السام في الآفة :

1) **سموم تنفسية:** تؤثر في عمل الجهاز التنفسي.
2) **سموم عصبية** : تؤثر في عمل الجهاز العصبي المركزي أو الطرفي.
3) **سموم بروتوبلازمية:** تعمل على ترسيب بروتين الخلايا الحية.
4) **سموم عامة:** تؤثر بواحدة أو أكثر من الطرائق السابقة.

5. حسب المصدر الذي أخذت منه والتركيب الكيميائي:

1) مركبات غير عضوية.
2) مركبات عضوية حيوية من أصل نباتي أو حيواني.
3) مركبات عضوية صناعية (مخلقة صناعياً).

6. حسب مجال استخدامها:

1- **مبيدات زراعية:** تستخدم لمكافحة الآفات الزراعية.

2- **مبيدات صحية أو مبيدات الصحة العامة:** لمكافحة آفات الصحة العامة.

3- **مبيدات بيطرية:** لمكافحة الآفات المتطفلة على الحيوانات.

7. حسب الطور أو النوع الحشري المراد مكافحته :

-1 مبيدات بيوض: Ovicides

-2 مبيدات يرقات: Larvicides

-3 مبيدات أطوار بالغة: Adulticides

-4 مبيدات المن: Aphicides

8. حسب أشكال مستحضرات المبيدات :

المادة الفعالة: (AI) Active Ingredient هي الجزء الفعال السام الذي يسبب الموت أو التأثيرات الأخرى في الآفة المراد مكافحتها والحد من أضرارها الاقتصادية، وتكون المادة الفعالة بأشكال متعددة فمنها البلورية، أو بشكل سوائل زيتية القوام، إلا أن استخدام المادة الفعالة بشكل مباشر وبدون تجهيزها وتشكيلها غير ممكن وليست ذات جدوى في مكافحة الآفات بشكل عملي حقلياً إن لم يتم تحويل هذه الأشكال إلى مستحضرات قابلة للاستخدام في عمليات المكافحة عن طريق إذابة المادة الفعالة في مذيب متوافق معها وإضافة مواد أخرى تهدف إلى تحسين المواصفات الكيميائية والفيزيائية للمادة الفعالة وتحسين صفاتها الإبادية وسهولة نشرها على الأسطح المعاملة وسرعة وسهولة تلقيها من قبل الأفة وسرعة دخولها أو اختراقها جسم الأفة لأحداث. كما ويهدف تشكيل المبيدات إلى تسهيل التعامل وتداول واستخدام المبيد في أعمال المكافحة. تعرف المواد المضافة إلى المادة الفعالة بالمواد الخاملة أي ان تحسن المادة الفعالة ولكن غير قابلة للتفاعل معها كيميائيا، وتعطى تسمية المستحضر التجاري للشكل النهائي للمركب الكيميائي. كما وان الشكل النهائي للمستحضر يجب ان يتوافق مع المكان، والآفة، والسطح المراد معالجته لذلك صنعت المبيدات بأشكال متعددة لتتناسب مع الغرض المستخدمة لأجله.

- **ويتركب المستحضر التجاري من** المادة الفعالة (active ingredient)، والمذيب العضوي (organic solvent) أو المادة الحاملة (Inert carrier)

بحال كان المستحضر صلباً، والمادة النشطة سطحياً (surfactant)، ومواد أخرى مقوية وخاصة بالتأثير والصفات (synergist).

تأخذ المستحضرات التجارية الأشكال التالية:

B	Baits	طعوم سامة على شكل كبسولات
D	Dusts	مساحيق التعفير
DP	Dispersible Powders	حبيبات قابلة للانتشار
EC	Emulsifiable Concentrates	مركز قابل للاستحلاب
F	Suspension concentrates	مركز بشكل معلقات
G	Granules	محببات أو حبيبات
SC	Solution concentrate	محاليل مركزة
SP	soluble powders	مسحوق قابل للانحلال في الماء
WDG	Water dispersible granules	محببات قابلة للانتشار في الماء
WDP	Water dispersible powder	مسحوق قابل للانتشار في الماء
WP	Wettable powder	مسحوق قابل للخلط مع الماء
WSP	Water soluble powders	مسحوق قابل للانحلال في الماء

الفصل الثالث

مدخل في علم سموم المبيدات

Introductory to pesticides toxicology

1-**علم السموم** Toxicology :

يبحث في التأثير الذي تحدثه المادة السامة في الكائنات الحية، والبيئية التي تعيش بها هذه الكائنات، وذلك على المدى القصير، والطويل من خلال التجارب، والاختبارات الحيوية، والملاحظات الحقلية، والمخبرية تحت ظروف بيئية مختلفة، وهذا ما يسمى بدراسة السمية لهذه المواد.

2-**السمية** Toxicity :

هي قدرة مادة كيميائية ما سواء كانت نباتية أو حيوانية أو مصنعة على إحداث خلل أو تغير فسيولوجي أو مورفولوجي بالكائن الحي، وهذه المادة الكيميائية تسمى المادة السامة، وتدرس السمية على كائنات مختلفة، ويمكن أن تقسم حسب نوع الكائن إلى ما يلي:

2.1- **السمية للآفة :** Pest Toxicology

وهي فاعلية المبيدات ضد الآفات المراد مكافحتها وتحت الظروف البيئية المختلفة، ودراسة إمكانية ظهور ونشوء سلالات مقاومة للمبيدات

2.2- **السمية النباتية :** Phytotoxicity

التأثير الضار أو الغير مرغوب الذي يسببه المبيد على النبات المرشوش، حيث تؤثر بعض المركبات الكيميائية سلباً على بعض النباتات، ويظهر هذا التأثير بشكل حروق على النبات، وتبقعات، ونكرزة على الأوراق وتشوهات في نمو النبات، تؤثر هذه الأضرار على القيمة التسويقية، والغذائية للمحصول.

3- الاختبارات الحيوية لسمية المبيدات:

Toxicity's bioassays of pesticides

المبيدات هي مواد كيميائية سواء أكانت طبيعية أو صناعية ولها درجة من السمية للكائنات الحية المختلفة ولكن درجة سميتها تختلف من مركب إلى أخر حيث تتدرج سمية هذه المركبات من غير سام إلى شديد السمية وعلاوة على ذلك فإن درجة السمية لمركب ما ليست واحدة على جميع الكائنات الحية ، فهي تختلف في درجة سميتها حسب مقاومة أو مقدار تحمل الكائن الحي لهذا المركب وألية حدوث التسمم وطريقة دخول هذه المركب لجسم الكائن الحي ومدى استجابة الكائن الحي لهذا المركب ، ففي الكثير من الحلات تكون المبيدات سامة جداً للحشرات ولكنها غير سامة لذوات الدم الحار. بالإضافة إلى أن هناك العديد من المبيدات السامة لأقات أو أفة محددة ولكنها غير سامة لأعدائها الحيوية كمثال مبيدات (IGR) وهذا مرتبط بطريقة والية دخول المبيد لجسم الأفة وهو غير متوافق مع أعدائها الحيوية.

تسمى المبيدات متخصصة أو اختيارية (Selective) إذا كانت عالية السمية لعدد محدد من الآفات المستهدفة . وتعتبر ذات طيف سمي واسع أي لا اختيارية (Wide spectrum) إذا كانت عالية السمية لأنواع غير محددة من الكائنات الحية المستهدفة وغير المستهدفة. وبكلا الحالتين درجة السمية ليست واحدة لكل الكائنات الحية سواء أكانت المستهدفة او غير المستهدفة ، بل أن درجة السمية تختلف من مركب لأخر على الكائن الحي نفسه، كما وتختلف درجة السمية لمركب كيائي ما على كائنات حية مختلفة. هذا الاختلاف مرتبط بعدة عوامل من أهمها: التركيب الكيميائي للمبيد والتموضع الفراغي لهذا المركب (Isomers) وبالتالي تأثيره البيولوجي على الكائنات الحية، بالإضافة إلى الاختلافات في الأليات الاستقلابية (metabolism) عند الكائنات الحية المختلفة من الفلورا والفيونا، ولمعرفة مثل هذه العلاقة لابد من إجراء

اختبارات حيوية على المبيد قبل اعتماده ضمن بروتوكولات محددة ومعتمدة دولياً لتحديد درجة فاعلية وسمية والية تأثيره على الكائنات الحية المستهدفة وغير المستهدفة. مثل هذه الاختبارات أساسية وضرورية وهي التي تحدد مدى اعتماد المبيد للاستخدام في المكافحة وبالتالي إنتاجه وتسويقه ، فكم من المركبات الكيميائية كانت فاعلة على الآفات المستهدفة ولكن لأسباب بيئية لم تعتمد ومنع تسجيلها وتسويقها عالمياً ، لذلك هناك شرطين يجب توفرهما في أي مركب كيميائي قبل التوسع في اختبارات السمية والفاعلية الحيوية له وهي:

1. المركب يجب أن يكون فاعل في إيقاف الضرر الذي تسببه الأفة
2. استخدام المركب في المكافحة لن يسبب أذى أو ضرر معنوي لمستخدمي المبيد ولعناصر البيئة الأخرى.

يبدأ تطوير المبيدات الحديثة في معامل مراكز الأبحاث التابعة أغلبها لشركات انتاج المبيدات أو أنها تكون مدعومة مالياً منها وهذا التخليق لهذه المركبات ينبع من ألية محددة ضمن سلسلة من المركبات ذات الصلة والتي أثبتت فاعليتها في المكافحة. ومن ثم تقوم المعامل بتصنيع وتركيب المبيد ضمن سلسلة من التجارب والتركيبات الكيميائية ، وبالتالي طيف الفاعلية للمركبات السابقة والتي تتبع نفس المجموعة تعتبر مؤشر هام لتأثير وفاعلية المركب الجديد في الآفات المستهدفة . وتقوم شركات المبيدات بشكل مباشر عبر معاملها والخبرات العاملة في هذه الأقسام أو عبر دعم مراكز البحوث بدراسة واختبار فاعلية المركبات الجديدة بشكل مبدئي على الآفات المستهدفة ، قبل تكملة الإجراءات والاختبارات اللاحقة والمطلوبة لاعتماده وتسجيله للاستخدام. المسح الأولي الذي تجرية المعامل على المبيدات الجديدة لاختبار فاعليتها يشمل عدد محدد من الآفات الممكن تربيتها معملياً منها الحشرات المتطفلة على النبات متل خنافس الخردل (Mustard beetle) وحشرات الصحة العامة مثل الصرصار الألماني (German cockroach) ، وبعض الأمراض النباتية الفطرية التي يمكن

أحاث العدوى المعملية فيها للنبات بالإضافة للاختبارات في الزجاج ، والتأثيرات الأولية لمبيدات الأعشاب وغيرها من الاختبارات الأولية حسب الأفة المستهدفة ، تزود هذه الاختبارات الحيوية والسمية الأولية ببيانات ومعلومات هامة تكون مؤشر هام ، لعائد أنتاج وتسويق المركب الكيمائي تجارياً بعد اعتماده. وبحال اعطت المؤشرات الأولية نتائج مشجعة ، فإن الشركة المنتجة تتجه نحو الاختبارات الموسعة المطلوبة ، ومثل هذه الاختبارات تتطلب الوقت والمال ولكنها هامة ولا يعتمد أي مبيد عالمياً مالم توافقت اختباراته ونتائج الاختبارات مع البرتوكولات المعتدة دولياً ، واختبارات السمية على عناصر البيئة هي أحد المقومات الأساسية لاعتماد المبيدات الجديدة.

تشمل الاختبارات الموسعة سمية المبيد على الثديات وعناصر البيئة غير المستهدفة وثابتية المبيد في الترب المختلفة وعناصر البيئة الأخرى ونواتج استقلابه ونواتج تحلله ودرجة سميتها بالإضافة إلى اختبارات عديدة محددة في بروتكول اعتماد وتسجيل المبيدات ، بالإضافة للتجارب الحقلية الموسعة لفاعلية واستمرارية الفاعلية في مكافحة الآفات المستهدفة تحت الظروف البيئية المختلفة وبالتالي تحديد فترة ما قبل الجني للمركب المختبر.

ومن الاختبارات الهامة والتي تحدد درجة سمية المبيد على الثديات هي اختبارات السمية الحادة والسمية المزمنة على التي تعطي مؤشر هام وضروري لحماية الأنسان من الأثر السمي الضار لهذه المركبات.

3.1- اختبارات السمية على الثديات : Mammalian Toxicity

3.1.1- السمية الحادة عن طريق الفم: Oral Acute Toxicity

يعكس هذا الاختبار الجرعة اللازمة لإحداث السمية الحادة عن طريق الفم وتقدر هذه الجرعة (مع/كغ) وهي تعبر عن كمية الميلجرامات من المادة الفعالة منسوبة لوزن كغ من الوزن الحي الازمة لأحداث الأثر السمي الحاد ،

وللتعبير عن درجة سمية أي مركب كيمائي تستخدم قيمة (LD_{50}) الجرعة القاتلة لنصف حيوانات التجربة كمعيار معتمد دولياً لتحديد درجة سمية المبيد بطرق دخوله المختلفة لجسم الكائن الحي، وتجارب تحديد الجرعة القاتلة النصفية تجرى على الآفات المستهدفة بالمكافحة حيث تساعد هذه القيمة مع قيمة (LD_{90}) كأساس لاختبار وتحديد معدلات الاستخدام في مكافحة الأفة ، أما بالنسبة للثديات والأنسان فالهدف هو تحديد درجة سمية المركب وبالتالي أتخاذ الإجراءات والاحتياطات اللازمة أثناء الاستخدام والنقل والتداول والتخزين، لتفادي حدوث تسممات قد تؤدي للموت خلال فترة قصيرة من التعرض لجرعة كبيرة او كافية لأحداث التسمم الحاد والذي يكون واضح من خلال أعراضه، ويصاحب اختبارات السمية الحادة دراسات تشريحية لتحديد الأثار الضارة للمبيد بجرعته القاتلة على الأعضاء الداخلية للحيوان المختبر.

تجرى اختبارات السمية عادة على الجرذان التي يتراوح وزنها ما بين 200 – 300 غرام أو على الفئران التي يتراوح اوزانها ما بين 15 – 20 . يتم تجويع الحيوانات لمدة من 16- 18 ساعة قبل إجراء الاختبار، ويقدم المبيد للحيوان مع الغذاء او بالحقن بالمعدة مباشرة من خلال أنبوب، وعملية الحقن بالمعدة تعطي نتائج أكثر دقة، بسبب الدقة في تحديد الجرعة المعطاة للحيوان عن طريق الفم . بعد المعالجة يقدم الطعام للحيوانات المختبرة وتراقب لفترة زمنية محددة، تجرى التجربة مع سلسلة من الجرعات لا تقل عن 4 جرعات وبمكررات مع كل جرعة، وبكل مكرر لا يقل عن 10 حيوانات. البيانات التي يتم الحصول عليها تحلل إحصائيا باستخدام تحليل معامل بروبيت (probit analysis) للحصول على قيمة الجرعة القاتلة النصفية (LD_{50}) للمبيد المختبر، وبكثير من الحالات يتم أجراء هذه الاختبارات على حيوانات أخرى كالكلاب والقرود وبحال وجد اختلافات كبيرة في درجة سمية المركب بين الحيوانات الثدية المختلفة ، فهذا يستلزم اختبارات اضافية لتفسير هذه التباينات.

3.1.2-السمية المزمنة: Chronic Oral Toxicity Test

مثل هذه الاختبارات عادة تكون طويلة الأمد وتصمم لتقيم تأثير التعرض للمبيد خلال فترة حياة الحيوان المختبر. تجرى هذه الاختبارات على فترة زمنية تمتد لسنتين وهي ما تكون على متابعة مستمرة خلال فترة حياة معظم الحيوانات المستخدمة في مثل هذه التجارب. ومن أهم التأثيرات المزمنة التي تدرس في مثل هذه الاختبارات، هي التأثير على الخصوبة، والتأثيرات المسرطنة على الحيوانات المختبرة بالإضافة إلى التأثيرات على الولادات كالتشوهات الخلقية وحدوث الطفرات الوراثية. الجرعات المستخدمة عادة في مثل هذه الاختبارات هي الجرعات تحت الحادة (sub-acute) وبمعظم التجارب يختبر تأثير ثلاث جرعات تحت قاتلة.

3.1.3- السمية عن طريق الجلد: Dermal Toxicity

تعتبر اختبارات السمية عن طريق الجلد بنفس القدر من الأهمية للسمية عن طريق الفم، وتوضح السمية الجلدية الألية والجرعة من المادة الكيميائية، لأحداث التسمم عند الشخص المصاب بحال دخولها عن طريق الجلد والأغشية. وعادة ما يحدد في هذه الدراسات من السمية عاملين هامين هما الجرعة القاتلة النصفية ، والتأثير المهيج للجلد والأغشية المخاطية للمبيد المدروس . من أكثر الحيوانات استخداما في مثل هذه التجارب هي الأرانب، حيث يحدد على جذع جسم الحيوان القسم المراد معاملته ومن ثم يحضر تمهيداً للمعاملة ويحاط بكم مطاطي قطره 7 سم وطوله 12.5 سم وتحقن المادة ما بين الجلد والكم المطاطي وتترك لمدة 24 ساعة، بعدها يزال الكم وينظف الجلد وتجمع الكميات غير المتصة عن طريق الجلد ويترك الحيوان تحت المراقبة لمدة 14 يوم .

ويجرى اختبارات التأثير المهيج للمبيد للجلد على الأرانب وذلك بتخديش مكان محدد بجلد الأرنب حتى حدوث الأدماء ومن ثم توضع قطعة من الشاش (2.5 سم) المبللة بالمبيد على المكان المخدوش وتترك لمدة 24 ساعة وبعدها تنزع

قطعة القماش من مكان المعاملة ويراقب الجلد يومياً وحتى 3 أيام من المعاملة ويسجل أي علامات للتهيج ودرجة هذا التهيج .

كما وتشمل اختبارات السمية الحادة تأثير المبيد على تهيج العيون ، فقد قام John H. Draize من إدارة الأغذية والدواء، في الأربعينيات من القرن الماضي، بمعايرة أسلوب (اختبار تهيج العين Ocular irritation test). وهو اختبار يملي خطوات معينة لقياس تهيج العين في الأرانب. ووفقاً لهذا لاختبار، فإنه يتم وضع 50 مل. من المركب السائل أو 0.1 غرام من المركب الصلب للمادة الكيميائية المدروسة في إحدى عيني الأرنب، وتستخدم العين الأخرى كشاهد.

3.1.4- السمية عن طريق التنفس: Inhalation toxicity

إن استخدام المبيدات رشاً وبحجوم ميكرونيه صغيرة جداً، يجعل من السهولة حملها بالهواء بالإضافة إلى استخدام المبيدات ذات الضغط البخاري العالي أو المتوسط وبالتالي تحوله للحالة البخارية بعد الاستخدام وخاصة في ظروف الحرارة الجوية المرتفعة، علاوة على أمكانية استخدام المبيدات بشكل ضبابي أو تبخيراً في مكافحة حشرات الصحة العامة وحشرات المخازن، ستؤدي هذه الحالات وبدون أي أدنى شك إلى استنشاق كمية من المبيدات عن طريق الجهاز التنفسي وبالتالي إمكانية حدوث تسمم حاد عند المتلقي، ودرجة السمية تعتمد على الجرعة التي تلقاها المصاب. والسمية عن طريق التنفس تعتبر من أكثر الطرق تأثيراً وأسرعها في أحداث التسمم وبجرعات أصغر نسبياً من التعرض عن طريق الفم أو الجلد.

يعتمد برتوكول اختبارات السمية عن طريق التنفس على جعل الطريق الوحيد لدخول المبيد لجسم الكائن الحي هو جهاز التنفس، وذلك بتصميم غرفة للمعاملة بحيث يكون الطريق الوحيد لدخول المبيد للجسم هو عن طريق الرأس فقط ، مع تجنب دخول المبيد عن طريق المعدة من خلال لحس الحيوات للمبيد

الممكن تواجه حول فمه. إن حصر المعاملة بالرأس تقلل من تعرض مساحة المنطقة المعرضة للمبيد من جلد الحيوان المعامل.

حسب منظمة الصحة العالمية WHO تصنف المبيدات حسب درجة سميتها الحادة وبناءً على قيم الجرعة المميتة للنصف LD50 كما هو مبين في الجدول التالي:

التصنيف		الجرعة القاتلة لنصف أفراد التجربة LD_{50} mg/kg			
		عن طريق الفم		عن طريق الجلد	
		مركبات صلبة	مركبات سائلة	مركبات صلبة	مركبات سائلة
شديدة السمية	a1	أقل من5	أقل من20	أقل من10	أقل من40
عالية السمية	b1	50-5	200-20	100-10	400-40
متوسطة السمية	II	500-50	2000-200	1000-100	4000-400
قليلة السمية	III	501	≥2001	≥1001	≥4001
غير سام بلأستعمال العادي	U	≥2000	≥3000	-	-

3.2- **اختبارات السمية الوراثية :** Genetic toxicity

حظيت الاختبارات الخاصة بالسمية الوراثية بتمويل كبير، وهي قدرة مادة كيميائية ما على إلحاق الأذى بالمادة الوراثية. وتشمل الطفور الجيني (Gene mutation) والشذوذ الصبغي (Chromosomal abnormalities).

إن اختبارات القدرة على إحداث السرطان في كامل الحيوان هي من بين اختبارات السمية الأكثر تكلفة، وتبديداً للوقت، وربما يكون هذا هو السبب في أن ينفق في الولايات المتحدة أكثر من 70 مليوناً من الدولارات خلال العقد

الماضي بغية إيجاد بدائل من الاختبارات تجرى في أجهزة الاختبار. فالاختبارات المتاحة حالياً، مثل مقايسة إيمز المعيارية للبكتريا (Ames bacterial assay standard) تستخدم على نطاق واسع لاختبار السمية الوراثية الممكنة.

3.3- اختبارات السمية الخلوية: Cytotoxicity

تعريفاً هي تقويم قدرة مادة على قتل الخلايا (Cyto toxicity). ولقد تم تطوير بعض هذه المقايسات لأغراض معينة، مثل: غربلة العقاقير؛ فيما يتعلق بمقدرتها على قتل الخلايا السرطانية، وقصد بالبعض الآخر استخداماً أكثر شمولاً. وقد ازداد عدد الطرائق المتاحة لتمييز الخلايا الميتة عن الخلايا الحية بسرعة خلال السنوات العديدة الماضية. وفي الحقيقة، فإن العامل المحدد لاختبار السمية الخلوية هو عدد أنماط الخلايا التي يمكن استنباتها في جهاز الاختبار. وقد لاقى نظامان اختباريان في مجال السمية الخلوية في جهاز الاختبار عناية فائقة. وهذان الاختباران هما مقايسة البروتين الخلوي الكلي، ومقايسة قبط الأحمر- المتعادل (Neutral-red). ويتم في كلا الاختبارين معالجة الخلايا المستنبتة في أطباق بتري اللدائنية (البلاستيكية) بتراكيز مختلفة عن المركب الكيميائي موضع الاختبار، تضاف إلى وسط المستنبت. وبعد 24 ساعة من التعرض، تغسل المادة الكيميائية موضع الاختبار من الوسط، ومن ثم يضاف كاشف تحليلي. ففي حال اختبار البروتين الخلوي الكلي، يضاف كاشف يعرف بأزرق كنياسيد (Kenacid blue) إلى الوسط. حيث يتفاعل مع البروتينات في الخلايا، مؤدياً إلى تشكل لون أزرق يمكن قياس كثافته. فالخلايا السليمة، وسريعة النمو تحوي بروتيناً أكثر من الخلايا الميتة، وتكون بالتالي المستنبتات الشاهدة داكنة الزرقة، أما الأطباق التي قتلت فيها الخلايا بالمادة الكيميائية المختبرة، فتكون متدرجة في شدة لونها نحو الأفتح.

إن التركيز من المادة الكيميائية موضع الاختبار الذي يقبط 50٪ من المحتوى البروتيني، ويعرف بالتركيز المثبط للنصف (50% inhibition

(concentration, IC50 يمكن تحديده من ألوان المستنبتات الخلوية، ومقارنة ذلك بتراكيز مثبطة للنصف لذيفانات كيميائية معروفة. وذلك بغية تحديد السمية النسبية للمادة الكيميائية الخاصة للاختبار. ويمكن أتمتة هذه المقايسة لتسريع الاختبار. كما يمكن إجراء المقايسة بالتوافق مع الأنزيمات التي تؤيض (تستقلب) العقاقير المختبرة، بحيث يمكن أيضاً اختبار المركبات الوسيطة للمادة الكيميائية.

3.4 - الحركيات السمية : Kinetics Toxicity

وإذا ما تعرض الإنسان لمادة كيميائية ما، فإن خصائص الحركية السمية (kinetics Toxicity) لتلك المادة هي التي تحدد فيما إذا كان المركب أو أحد نواتجه الاستقلابية، سيصل في النهاية إلى هدف خلوي أو جزيئي حرج. فإذا ما وصل فعلاً الشكل المتفاعل للمادة الكيميائية إلى الهدف الممكن، فإن الدينامية السمية هي التي ستحدد عندئذ درجة التأثير غير الملائم الذي سيحدثه المركب في الإنسان. ويعتمد التعبير النهائي للضرر على مقدرة الإنسان على إصلاح الضرر الناجم عن المادة السامة على كل مستويات النظم البيولوجية، أي على المستوى الجزيئي، والخلوي، وكذلك على مستوى الأعضاء والنسج.

إن الحركيات، والديناميكيات السمية لمادة كيميائية ما، ومقدرة الجهاز البيولوجي على إصلاح الضرر الذي يمكن أن يحدث، تتوقف كلها على علاقة التعرض والاستجابة لهذا التعرض، ولهذا فإنه من السهل إدراك سبب التحدي في دراسة ومعرفة هذه الديناميكيات عندما يصبح الأمر مرتبطاً بالتنبؤ بالسمية البشرية، وفي الحقيقة، فإن علم السموم التنبؤي الحالي ينبثق ليس فقط من التجارب على كامل الحيوان، ومن الجوانب النظرية، ولكن من قاعدة من المعطيات التاريخية، استخلصت عبر سنوات من الخبرة. والتي تربط بين نتائج الاختبار في الكائن الحي، وبين معطيات الوبائيات البشرية وحتى في بعض الحالات بين نتائج التعرض البشري التصادفي.

3.5 - **التراكم الحيوي للمبيدات** Bio-accumulation:

وهذه الدراسة مهمة لمعرفة العلاقة بين التعرض للمبيدات، والمواد الكيميائية الأخرى، والكمية المأخوذة منها بواسطة العضو الحيوي، وتشمل أيضاً مدى تراكم هذه المواد، ونوعية التراكم، ومكان التراكم، وفترة ثباتية هذا المركب في العضو الخازن، والعمليات الحيوية، والاستقلابية داخل هذا العضو ومدى تأثيرها على ثباتية، وسمية هذا المركب التراكمي.

3.6- السمية البيئية: Ecotoxicology

وتشمل تأثير المبيدات على الكائنات الحية الأخرى الموجودة بالبيئية التي يستخدم فيها المبيدات.

3.6.1 - **دراسة التأثير على الطيور:** Effects on Birds mals

تهتم بتحديد درجة سمية المبيدات على الطيور، وذلك من خلال دراسة سميتها على الطيور في المخبر وتحديد قيمة (LD50) الجرعة القاتلة النصفية.

3.6.2 - **دراسة التأثير على قاطنات التربة:** Effects on Terrestrial

تأتي اهمية هذه الدراسة من أهمية العلاقة التفاعلية بين خصوبة التربة وخاصة العضوية منها والكائنات الحية في التربة من فيونا وفلورا. لذلك فإن التأثير السلبي للمبيدات سينعكس حتماً على خواص التربة وخصوبتها. وتشمل هذه الدراسة:

- التأثير على ديدان الأرض
- التأثير على الأحياء الدقيقة بالتربة

3.6.3 - التأثير على الأحياء المائية:

Impact on Aquatic Invertebrates and Fish

تهتم بتأثير المبيدات على الكائنات المائية، وخاصة السمك، وبما أن معظم المبيدات العضوية هي مبيدات محبة للدهون والأسماك تحتوي على طبقة هلامية دهنية على جسمها الخارجي لذا فلها القدرة على جذب، ولقط الآثار المتبقية ولو بكميات صغيرة من مياه النهر أو البركة. كذلك قدرة الطمي الموجود في قعر الأنهار، والبحيرات على جذب، وامتزاز هذه المبيدات، وبالتالي تخفيض الضرر الذي يمكن أن ينشأ من هذه المبيدات الموجودة في الوسط المائي وبناء على هذه الاختبارات الحيوية تصدر نصائح حول طرق الرش، وسمية هذه المركبات لهذه الأحياء المائية.

الفصل الرابع

ميزات استخدام المبيدات ومساوئها

The Advantages and Disadvantages of the use of pesticides

من المفترض أن يقوم المزارع أو الجهات المسؤولة ذات العلاقة بتقييم حسنات وسيئات أي تقنية إنتاجية يستخدمها في مزرعته ومن هذه التقنيات الشائعة الاستخدام في جميع المزارع هي استخدام المبيدات سواء منها الحشرية أو الفطرية أو العشبية لمكافحة الآفات التي تصيب مزرعته، يعتبر الكثير من المزارعين والفنين الزراعيين أن تقنية استخدام المبيدات هي الحل الأوحد والأسرع في مكافحة الآفات، متناسين التأثيرات السلبية لهذا الاستخدام الغير مدروس والغير مرشد، لذلك لابد من الإلمام بالتأثيرات السلبية للمبيدات التي تساعد المستخدم على اتخاذ القرار في ترشيد استخدام المبيدات والذي يؤدي إلى التخفيض في كميات المبيدات المستخدمة واستخدامها فقط عند الحاجة الماسة لها وبناءً على التقييم الاقتصادي لاستخدامها أي عندما تكون تكاليف الرش أقل من قيمة الزيادة في إنتاجية المحصول لذلك لابد من إلقاء الضوء على أهم مميزات ومساوئ المبيدات لتساعد المستخدم في اتخاذ القرار المناسب.

مميزات استخدام المبيدات: The advantages of the use of pesticides

1- يلجأ الإنسان إلى استخدام المبيدات عند فشل طرق المكافحة الأخرى الأكثر أماناً والأجدى اقتصادياً.

2- هي الطريقة الوحيدة الفاعلة في حالة الظهور والتكاثر المفاجئ الوبائي للآفات.

3- إمكانية استخدام الآلة (أجهزة الرش ذات الاستطاعة الكبيرة والطائرات) لتغطية مساحات واسعة في مدة قصيرة.

4- استعمال مبيد واحد لأكثر من آفة واحدة.

5- سهولة وجودها بأشكال مختلفة لتحقيق المكافحة بأماكن متباينة، مثل التدخين للأماكن المغلقة، وتطهيرها كصوامع الحبوب والمخازن والدفيئات الزجاجية....إلخ.

6- مربحة اقتصاديا إذا ما قورنت بمعظم طرق المكافحة الأخرى حيث يمكن أن تكون بديل للاستخدام المكثف للعمالة في أعمال المكافحة (استخدام العمال في أعمال التعشيب).

مساوئ استخدام المبيدات: The Disadvantages of Pesticides

1- معظم مبيدات الآفات سامة للإنسان وذوات الدم الحار، ويكون ذلك سريعاً وحاداً أو بطيئاً ومزمناً.

2- يُلحِقُ بعضُها أضراراً بالنباتات، والمواد المعاملة خاصة إذا لم يتقن استعمالها.

3- يقضي معظمها على الآفة، وعلى أعدائها الحيوية كالمفترسات، والمتطفلات، فتسبب الإخلال في التوازن الحيوي في الطبيعة، وتحفز ظهور آفات جديدة لم تكن بالحسبان.

4- بقاء الآثار السامة لبعض المواد ولفترة طويلة في عناصر البيئة المختلفة كالغذاء، والماء، والتربة، والهواء، وصعوبة التخلص من آثارها السامة.

5- تأثيراتها السلبية تكون عل قدر المساواة لكل من الفيونا والفلورا في التربة والماء وسطح الماء في الزراعة المستدامة وعلى أفات الصحة العامة.

6- تلوث مصادر المياه الطبيعية وبالتالي يمكن أن تنتقل للإنسان مع مياه الشرب.

7- بقايا المبيدات في المنتجات الزراعية تلوث أغذية الإنسان والحيوان

8- يشجع تكرار استخدامها ظهور صفة مقاومة الآفات لمبيداتها، وفشلها في مكافحة الآفة بعد فترة من الاستعمال، وهذا يضطرنا إلى إنتاج مبيدات جديدة وهكذا.

9- استخدام المبيدات يزيد من تكلفة الإنتاج عند الفلاح و يتطلب توظيف كم كبير من المال من قبل الفلاحين لشرائه و استخدامه

10- استخدام المبيدات يتطلب احترافيه وتدريب للفلاحين وذلك لاستخدامه بالطريقة الصحيحة و الآمنة و ذلك لأنهم يتعاملون مع مواد سامة شديدة الخطورة

11- رشة واحدة للمبيد بأغلب الأحيان غير كافية وذلك لأن الآفة بعد تحلل المبيد و انتهاء فاعليته تستعيد حيويتها وتتضاعف بشكل كبير كنتيجة لتأثير المبيد على مجتمع الأعداء الحيوية للآفة

12- تؤدي لحدوث أضرار مباشرة على الكثير من الكائنات الحية بالبيئة الحيطة كمثال التقاط الطيور للبذار المعامل أو التقاطها لمحببات المبيد المعامل للترب،

13- تحدث أضرار جسيمة غير مباشرة كنتيجة لتأثيراتها السامة المزمنة والناتجة عن تراكم المبيدات الثابتة في عناصر البيئة المختلفة (مبيدات الكلور العضوية) وبالتالي انتقالها وبشكل غير مباشر لكائنات حية أخرى عن طريق السلسلة الغذائية.

14- أخيراً وليس أخراً إن أنتاج المبيدات هي صناعة خطرة جداً وملوثة للبيئة وللعاملين فيها وللسكان المقيمين بالقرب من أماكن الإنتاج.

للأسباب السابقة يسعى المختصون إلى إنتاج مبيدات جديدة تتوفر فيها الميزات وتقل المساوئ ما أمكن ذلك إذ يجب أن يتوفر في المبيد المثالي الذي يتصوره العلماء ما يلي:

1- أن يكون ساماً جداً للآفة المستهدفة.

2- أن يكون متخصصاً في التأثير عليها دون غيرها من الكائنات الحية الأخرى.

3- غير سام للإنسان وذوات الدم الحار، والنبات في حدود تركيزات المكافحة ويفضل امتيازه بتأثيرات منشطة لنمو النبات.

4- يمتاز المبيد والأشكال المختلفة لمستحضراته بالثبات الكيميائي، والحيوي، وذلك أثناء نقله وتداوله، وتخزينه وتحضيره للاستعمال في الحقل.

5- يمكن تحضيره بأشكال مختلفة، تتوافق مع أهداف المكافحة المتباينة، حسب طور، ومكان معيشة، وتواجد الآفة، وطريقة تغذيتها.

6- عدم اشتعاله، أو انفجاره، أو تفككه بالحرارة أو بالضوء أو العوامل الأخرى.

7- سهولة الحصول عليه وبأسعار رخيصة.

الفصل الخامس

التشريعات الناظمة للاستخدام والتداول الصحيح للمبيدات

The legislation Regulations of Proper handling and Use of Pesticides

إن الاستخدام الصحيح والمناسب للمبيدات لا يقتصر على دور الفلاح فقط في ترشيد استخدام المبيدات بل و يتضمن عدة إجراءات متكاملة تبدأ من صناعة و تسجيل المبيد إلى تداوله ومراقبة تداوله واستخدامه الصحيح والمناسب والإجراءات المطلوبة للحيلولة من الاستخدام الخاطئ للمبيدات، وبمعنى أدق هي حزمة متكاملة يتداخل فيها صناع القرار في الحكومات والدول إلى دور المنظمات الدولية في خلق رؤية متناغمة ومتناسقة بين الدول لاتخاذ الإجراءات والنظم والقرارات الكفيلة بمراقبة ومتابعة صناعة وتجارة وتداول هذه المواد الخطرة إلى النقطة الأضعف والأهم وهي المستخدم النهائي لهذه المواد السامة وهو الفلاح فلا بد من وجود تنظيمات وإجراءات بقوة القانون ترشد الفلاح وتحمي المستهلك والبيئة من الاستخدام الخاطئ لهذه الكيماويات السامة.

إن تنامي وازدياد الطلب على استخدام المبيدات أدى إلى ازدهار تجارة وتداول هذه الكيماويات، ولذلك فإن المواضيع ذات العلاقة بتشريعات وسياسات أنتاج وتداول المبيدات كانت ومازالت منذ بداية السبعينات الموضوع الهام الذي يأخذ حيز من المداولات والقرارات الوطنية والاتفاقات الدولية، في الغرب وقبل صدور الاتفاقيات الدولية ذات العلاقة بالكيماويات الخطرة ومنها المبيدات، كاتفاقية ستوكهولم (POPs)Persisted organic pollutants وهي التي حدت إنتاج وتداول الملوثات الكيميائية العضوية الثابتة بيئياً وتتضمن الاتفاقية إحدى عشر مركب كيميائي، تسع منها هي من المبيدات الكلورية العضوية الثابتة بيئياً. واتفاقية روتردام (PIC) Prior informed consent الخاصة بالإعلام المسبق

لتجارة وتصدير الكيماويات الخطرة والتي بأغلبها من المبيدات هذه الاتفاقيات ساعدت الدول على اتخاذ إجراءات صارمة قيدت أو منعت فيها استخدام المبيدات الخطرة وخاصة الثابتة والتراكمية في عناصر البيئة والكائنات الحية.

يعتبر سوق المبيدات من الأسواق الصعب اختراقها أو التأثير عليها من قبل المزارع أو حتى صناع القرار في دول العالم النامي أو حتى أحياناً في دول الغرب، هذا لربما جزئياً مرده إلى التنظيم السيئ لتجارة وتداول المبيدات وإلى عدم وجود أنظمة وقوانين كافية خاصة بإدارة المبيدات. والجزء الأخر من الدور يعود إلى الشركات العالمية المتعددة الجنسيات وما لها من دور في التأثير باتخاذ القرارات التي لا تؤثر على عائدها الربحي والذي يعتبر عائد قومي مما أدى إلى ظهور أنظمة وقوانين خاصة بالمبيدات في بلدان مختلفة وهذه التشريعات لم تكن على تناغم مشيرك في الكثير من المواضيع، مما حدا إلى تنظيم الجهود الدولية ومن خلال المنظمات الدولية كمنظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية لتكثيف الجهود بين الدول الأعضاء ومن خلال لجان الخبراء لإصدار مدونة السلوك الدولية لاستخدام وتداول المبيدات، وهذه المدونة وحدت الجهود والتشريعات الدولية الخاصة بالمبيدات وكن السؤال هل تتبع دول العالم الثالث بمجملها هذه المدونة أو هل صناع القرار في هذا المجال على دراية بمضمون المدونة لكي تكون لهم مرشدا في وضع المعاير والتنظيمات ذات العلاقة في بلدانهم هذا ما سنستعرضه وبشكل موجز بهذا الفصل لتسليط الضوء على مكامن الخطاء والتي ستساعدنا إلى التوجه نحو تعديل التشريعات بهدف استخدام المبيدات بالشكل الصحيح والأمن.

1- التشريعات و النظم في دول العالم الثالث:

Regulations and legislations in the third world

في العديد من الدول النامية تعتبر الزراعة العنصر الأساس والمعزز لاقتصاد البلد و لذلك فإن الزراعة في مثل هذه البلدان تكون مكثفة، بحيث يجب ان يكون المنتج معد للتصدير وبالتالي مصدر أساسي لدخول النقد الأجنبي للبلد، مع تغطية الاحتياجات الغذائية للبلد المنتج. وللوصول إلى هذا الهدف لابد من أن تطبق هذه البلدان التقنيات الحديثة في عمليات الإنتاج، وإحدى التأثيرات الجانبية لاستخدام هذه التقنيات نتج عن النمو المطرد في الاستخدام الغير موجه للمبيدات في الزراعة، وتطبيق التشريعات المنظمة لتجارة وتداول واستخدام المبيدات مر في أغلب الدول النامية بمرحلتين: المرحلة الأولى كانت ما قبل الثمانينات حيث كانت تجارة وتداول المبيدات غير خاضعة لأنظمة رقابة حقيقية أو أنه لا يوجد تشريعات كافية للمراقبة لذلك يمكن اعتبار هذه الفترة فترة التجارة الحرة الغير منظمة للمبيدات و خاصة في الدول الأفريقية. المرحلة الثانية كانت بعد الثمانينات حيث كان هناك تعاون ومبادرات دولية لتنظيم تجارة وتداول الكيماويات الخطرة ومن بينها المبيدات وقدمت المنظمات الدولية المساعدات الفنية و القانونية للمساعدة على وضع نظام لإدارة ومراقبة المبيدات فقد كان لزاماً على هذه الدول إصدار التشريعات المتكاملة والكافية لتنظيم تجارة وتداول واستخدام المبيدات وذلك للأسباب التالية:

1- إن عدم وجود مثل هذه الأنظمة والتشريعات سيؤدي إلى حدوث أخطار على المستخدم والبيئة المحيطة والمستهلك كذلك الأمر، وهذا يجب أن يعتبر السبب الرئيس والأساسي لحماية الفلاح والمستهلك من الأخطار السامة لهذه المركبات.

2- و السبب الثاني والذي يأخذ منحى اقتصادي، وحيث ان معظم هذه الدول تعتمد على الزراعة كمصدر رئيس لناتج الدخل القومي وبالتالي

الحصول على القطع النادر من تصدير هذه المنتجات للأسواق العالمية وخاصة الغرب، وبما أن الغرب يتطلب في المنتجات المستوردة مواصفات دقيقة و محددة وخاصة من حيث بقايا المبيدات في الأغذية والمنتجات الزراعية فإن عدم احترام متطلبات البلدان المستوردة سيؤدي لخسارة هذه الأسواق وبالتالي سينعكس سلباً على الاقتصاد، هذا ما حدا بعض البلدان مثل المغرب العربي إلى تطبيق تشريعات وأنظمة متكاملة وصارمة للمحافظة على الأسواق العالمية لصادراته الزراعية وخاصة بعد رفض الإتحاد الأوربي له عدد شحنات زراعية المتنوعة بسبب مستوى الآثار المتبقية للمبيدات فيها.

3- السبب الثالث كان بظهور مشاكل في المكافحة لم تكن ذات أهمية قبل استخدام المبيدات وذلك بظهور المقاومة عند الحشرات والقضاء على الأعداء الحيوية مما أدى على صعوبة مكافحة الآفات أو الحد من ظاهرة الفوران التي سببت إضرار اقتصادية كبيرة، إن التشريعات ستحد من التداول الغير منظم و الاستخدام العشوائي للمبيدات.

إن وضع نظام إدارة فعال ومتكامل يعتبر من الأمور الصعبة والمكلفة مادياً، عادةً الدول النامية غالباً ما تكون فقيرة ولا تملك التجهيزات اللازمة والأشخاص ذو الخبرة والمعرفة لمراقبة فعالية تطبيق التشريعات والإجراءات الناظمة لتداول واستخدام المبيدات، بالإضافة على عمليات التهريب التي تحدث والتي تؤدي لدخول مركبات غير مسجلة وغير موثوق أدائها حقلياً. بشكل عام غالباً ما تكون التشريعات والنظم في معظم الدول النامية غير متطورة بشكل يتوافق مع المعتمد في الدول المتقدمة والمنظمات الولية، وأما إذا كانت متطورة وفاعلة فإنه ينقصها الفاعلية في التطبيق. كأمثلة فإن الكثير من المواد الفعالة والمستحضرات التي تستخدم في دول العالم الثالث غير مسجلة في الدول الغربية. التسجيل في الغرب يتطلب الكثير من الوثائق والاختبارات التي تحدد خواص

المبيد كالسمية والثباتية والاستقلاب ونواتج التحلل والاستقلاب الحيوي وغيرها من الاختبارات الأخرى و العديدة، أما في بلدان العالم الثالث فإن العديد مكن المواد الفعالة والمستحضرات تدخل الأسواق بدون أن تكون قد اختبرت أو ما يشعر بأنها اختبرت لتحديد خواصها ، مع الصعوبة في مراقبة ومتابعة مواقع الإنتاج و الطرق المتاحة للصناعة و كذلك الأمر الصعوبة في مراقبة تصدير العديد من المبيدات المنتجة أو المشكلة في هذه البلدان. عادة ما تلجأْ هذه البلدان لتفعيل نظام المراقبة إلى المبادرات من الدول المصدرة للمبيدات وإلى المنظمات الدولية منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO و برنامج البيئة العالمي للأمم المتحدة UNEP ، لذلك يتطلب من الدول النامية أن تتحمل عبء تطبيق المراقبة على الصادرات وخاصة أن إمكانية المراقبة والتحكم بالمستوردات من الصعوبة العمل به بهذه الدول.

لقد أصبح شائعاً أن أغلب بلدان العالم الثالث تبدأ بتطبيق الإجراءات والقوانين الخاصة بالمبيدات على محمل الجد وذلك عندما يتعرضون لمشكلة اقتصادية ناتجة عن العشوائية في إدارة واستخدام المبيدات، كمثال اعتماد الحكومة الأندونسية برنامج الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات الرز IPM وذلك بعد خسارتها لكامل محصول الرز كنتيجة للإصابة بحشرة نطاطات النبات البنية (Brown plant hopper) وما سببته من إصابات تسمى بحروق النطاطات (Hopper burn) على نبات الأرز، و قد فشلت المبيدات في مكافحة الآفة وذلك بسبب أن الرش المتكرر للمبيدات أدى إلى اختفاء العدو الحيوي وتطور الآفة بسرعة مع اكتسابها لصفة المقاومة لأغلب المبيدات المستخدمة في المكافحة، ولقد تبين أن تطبيق المكافحة المتكاملة كان الإستراتيجية الأهم والأنجع لمكافحة الآفة ومنذ ذلك الوقت أصبحت استراتيجيات المكافحة المتكاملة هي جزء من السياسة الزراعية التي تتبعها الحكومة الأندونسية. الوضع كان مشابهاً في سورية في مكافحة الذبابة البيضاء على الحمضيات حيث فشلت جميع

المبيدات في تحقيق الهدف بل على العكس زاد الوضع سوءً مع ازدياد و تطور مجتمع الآفة في غياب كامل لأعدائها الحيوية، ولكن مع اعتماد برامج الإدارة المتكاملة في مكافحة أفات الحمضيات كإستراتيجية أساسية في سياسة الحكومة الزراعية وتطبيقها بقوة القانون تم السيطرة على الآفة وأوقف استخدام المبيدات وأصبحت المنتج السوري من الحمضيات يعتبر من المنتجات النظيفة الخالية من المبيدات والتي فتحت له أسواقاً دولية.

2- التشريعات والنظم في دول الدول الغربية:

Regulations and legislations in western countries

في الغرب لا يوجد تضارب بين اهتمام الحكومات في المواضيع القصيرة الأجل (الاقتصادية) والمواضيع الطويلة الأجل (البيئة). الأمر الذي يأخذ الأولوية في اهتمامات الحكومات الغربية هو الدفاع عن مصالحهم الاقتصادية، وهي بالتالي تضع سياساتها الخاصة بالمبيدات بناء على عدم وجود التناقض بين الاقتصاد و البيئة. وسياسة السوق في الدول الغربية تعتمد على مبدأ التجارة الحرة؛ والمقصود بذلك أن المستهلك يشتري السلعة (المبيد) التي يراها منسبة وعلى مسؤوليته الشخصية، هذا المبدأ الاقتصادي ترافق مع أنظمة وتشريعات صارمة ومازالت تتطور بشكل أكثر تشدداً، هادفةً إلى حماية البيئة المحلية وصحة المستهلك من خطر هذه المبيدات لذلك فقد منع استخدام الكثير من المبيدات وقيد استخدام قسم أخر لأمور تتعلق بالبيئة وصحة الإنسان والحيوان، كما وأن تسجيل المبيد كمادة فعالة أو مستحضر تجاري يتطلب من الشركة تقديم الكثير من الوثائق والبيانات التي تخص الاختبارات السمية والبيئية المختلفة المجرات على هذا المبيد وهذه الوثائق والبيانات تخضع لدراسة دقيقة من قبل مختصين قبل أعطاء الموافقة على التسجيل. إذاً لا يترك للفلاح حرية الاختيار وعلى مسؤوليته إلا بعد أن يكون المبيد قد خضع لإجراءات رقابية، وتشريعية دقيقة، وشديدة قبل السماح ببيعه في

السوق. هذه الإجراءات وبرأي الكثير لا تعتبر كافية لأنها لا تغطي أو تقيد الصناعات الكيماوية في الغرب وذلك لأسباب اقتصادية، حيث يسمح بإنتاج الكثير من المبيدات الممنوعة أو المقيدة الاستخدام، ولكن لغرض التصدير وليس الاستهلاك المحلي. هذا الأمر دفع الكثير من النشطاء في مجال البيئة للمطالبة بوقف إنتاج مثل هذه المركبات الخطرة في الدول الغربية، وذلك بسبب أثارها الصحية أولاً على العمال، وثانيا دفاعاً عن البيئة، والمستهلكين على الصعيد العالمي، لكن المنطق التجاري والاقتصادي كان الأقوى وخاصة بظل وجود عدد هائل من المنتجين للمبيدات في الغرب، ودول أسيا وخاصة الصين والهند، بالإضافة إلى التشريعات بالدول المستوردة التي تسمح ولا تحد من استخدام الأنواع الشديدة الخطورة من المبيدات.

لتغليب المبدأ البيئي على المبدأ التجاري كان لا بد من تضافر الجهود الدولية من خلال الدول، والمنظمات الدولية والمنظمات الحكومية للتوافق على مبدأ عمل مشترك. هدفه حماية الإنسان والبيئة من خطر هذه السموم، وهذه الجهود أثمرت باتفاقيات دولية كاتفاقية الأعلام المسبق لتجارة المواد الكيميائية الخطرة PIC، واتفاقية ستوكهولم للملوثات العضوية الثابتة بيئياً POPs، و كان لهما الدور الأكبر في الحد نسبياً من تجارة المبيدات الممنوعة و المقيدة الاستخدام، وكذلك الأمر صدور مدونة السلوك الدولية لتداول واستخدام المبيدات الصادرة عن منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة (FAO).

3- **التشريعات الدولية:** International Regulations

3.1 - الإعلام المسبق: Prior Informed Consent (PIC)

في عام 1977 في مؤتمر برنامج البيئة للأمم المتحدة UNEP ولأول مرة في مؤتمرات دولية طرح مندوب كينيا موضوع إغراق أسواق الدول النامية بالمبيدات، وفي هذا المؤتمر وبشكل مسبق قد قرر الأعضاء على ان تجارة وتصدير المبيدات

الخطرة يجب أن لا يسمح به إلا بعد الحصول على موافقة مسبقة من الجهات الرسمية المخولة بهذا الموضوع في البلد المستورد، وكان الهدف من هذا الإجراء تحميل الدول المصدرة بعض المسؤوليات فيما يتعلق بتصدير هذه المواد الخطرة، وهنا فإن تزويد الدولة المستوردة بالمعلومات المطلوبة، والمتعلقة بسمية المبيد، ودرجة خطورته، واحتياطات الأمان. بالإضافة إلى الانتظار لحين الحصول على الموافقة أصبح أمراً أساسي ومطلوب بين أغلب دول العالم. هذا المبدأ أصبح يعرف فيما بعد بإجراء الإعلام المسبق Prior Informed Consent (PIC) وبعد ذلك اتجهت المنظمات البيئية لجعل هذا الإجراء ضمن دليل وخطوط توجيهيه دولية، حتى لا تقع دول العالم الثالث ضحية لعدم توفر التشريعات الدولية الكافية، والملائمة لتطبيق هذا الإجراء. شغل هذا الأمر الكثير من النقاشات التي امتدت للصعيد السياسي حيث وجدت الدول المصدرة أن الانتظار حتى الحصول على الموافقة المسبقة من البلد المستورد، لابد من وجود بدائل له، وبالنهاية توصل المجتمعون أن هذه القيود التجارية تخفف، وذلك من خلال إتباع خطوط عدة أولها يجب أعلام البلد المستورد وبشكل مسبق عن المبيدات المقيدة، وهذا يجب أن يتضمن إجراءات من الدول المستوردة بمنع الاستيراد، كما و يتطلب أعلام البلد المستورد عن المبيد المراد تصديره، ولأخذ الموافقة المسبقة قبل التصدير ولمرة واحدة، وليست بحاجة لموافقة مسبقة أضافية بحال تكرار تصدير نفس المادة لنفس البلد المستورد. هذه الاتفاقات في مجال الإعلام المسبق كانت الأسس التي بني عليها لتظهر بشكل متكامل في اتفاقية دولية سميت **باتفاقية روتردام** (Rotterdam Convention) التي وضعت نص والخطوط التوجيهية الخاصة بالأعلام المسبق (PIC) وأعتمد نص الاتفاقية في سبتمبر 1998 وترك التنفيذ للبنود اختياري وفي عام 2004 دخلت الاتفاقية حيز التنفيذ الإلزامي لجميع الأعضاء، مع التنويه بان هذه الاتفاقية تطبق على عدد محدد من المبيدات، التي توافقت طلبات أدراجها مع معاير وأسس الاتفاقية، وهي تعتبر من المواد الأشد خطورة والأكثر سمية. والمجال متاح لدخول مركبات أخرى جداول الاتفاقية

بحال قررت لجنة الخبراء توافق الطلبات والمبررات المقدمة مع المعايير المحددة بالاتفاقية.

3.2- مدونة السلوك الدولي لتوزيع و تداول و استخدام المبيدات :

Code of Conduct For Distribution and Use of Pesticides

تعتبر التشريعات الوطنية الناظمة لتجارة وتداول المبيدات نقطة الأساس في الحد من العشوائية في تجارة المبيدات ومنع أو تخفيض الاستخدام الخاطئ للمبيدات، هذه التشريعات كم أسلفنا سابقاً متوفرة، ومتطورة في بلدان العالم المتقدم كنتيجة لتوفر المصادر المالية، والخبرة البشرية، بالإضافة توفر الرغبة والاهتمام بذلك.

يلاحظ في أغلب الدول النامية الرغبة، والاهتمام بإيجاد الحلول لدرء خطر هذه الكيماويات الخطرة. ولكن ينقصهم الخبرة والتمويل للوصول إلى هذا الهدف، ولمساعدة هذه الدول، وتحقيق مبدأ الشفافية و المساواة، كان لابد من إيجاد تشريع دولي تلتزم فيه جميع دول العالم بما فيها الدول الغربية المصنعة للمبيدات أصدرت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO مدونة السلوك الدولي لتداول وتوزيع واستخدام المبيدات (Code of Conduct) هدفت هذه المدونة إلى وضع اليد على المشاكل التشريعية غير الكافية، وغير الفاعلة، والتي تعاني منها دول العالم الثالث في مجال المبيدات. ومنع التجارة غير المشروعة لهذه الكيماويات الخطرة، ومنع الدول الغربية من الكيل بمكيالين. هذه المدونة كانت نتيجة لتعاون دولي لمنظمة الأغذية والزراعة مع المنظمات غير الحكومية (NGOs)، والشبكة الدولية للإجراءات الفاعلة للمبيدات PAN، و WHO, UNIDO, UNEP بالإضافة إلى ممثلي مصنعي المبيدات، واعتمدت المدونة من قبل الدول الأعضاء في منظمة الأغذية والزراعة من خلال التصويت العام في اجتماع الجمعية العمومية للمنظمة في نهاية عام 1985.

ولتكوين رؤية عن أهمية مدونة السلوك الدولي لتداول المبيدات Code of Conduct سنستعرض وبشكل مختصر لمضمون بعض البنود الواردة في هذه المدونة:

المادة الأول: Article 1

حددت أهداف المدونة الدولية والتي استعرضت كالتالي؛

1- تحديد المسؤوليات وضع القواعد الطوعية للمدونة لكل من يعمل أو متورط في أعمال الإنتاج والتوزيع والنقل والاستخدام للمبيدات.
2- التأكيد على ضرورة التعاون والتشارك بين الدول المصدرة والدول المستوردة وذلك للتأكد من الاستخدام الأمن والفعال للمبيدات.
3- النصح والتزويد بالممارسات التجارية المسؤولة والشائعة التطبيق، مساعدة الدول التي تفتقر إلى وجود التشريعات النوعية في مجال المبيدات، التحفيز على الاستخدام الفعال للمبيدات لكن لهدف تحسين الإنتاج الزراعي بينما يجب أن يكون احترام لصحة الإنسان، والحيوان، وحياة النبات.
4- يتطلب تطبيق مدونة السلوك الدولية وذلك ضمن إطار قانوني وطني، يكون الأساس لمساعدة الجهات الحكومية، والمصنعين، والموزعين، والقطاعات الأخرى ذات العلاقة في وضع صيغة قبول مشتركة لفعالياتهم، والفعاليات الأخرى.

المادة الخامسة: Article 5

ركزت على تخفيض المخاطر على الصحة العامة وذلك من خلال البنود التالية:

1- تأسيس وترسيخ نظام لمراقبة وتسجيل المبيدات.

2- أعطى حافز وتوجيه لإمكانية سحب المبيدات الخطرة من الأسواق (المحددة عادةً بالدلائل التوجيهية الصادرة عن WHO للمبيدات ذات الخطورة على صحة الإنسان).

3- التزويد بالنصائح حول التعامل مع التسمم بالمبيدات وطرق العلاج.

4- النصائح و التوجيهات لفصل أماكن تخزين المبيدات عن المواد الغذائية وخاصة في بعض الدول عندما تباع هذه المواد في نفس المخزن التجاري، مع العلم أنه يجب الفصل بين التاجرتين بالمخزن و أماكن البيع.

5- التحفيز على أن تكون المبيدات الأقل سمية متاحة و أكثر تواجداً بالأسواق.

6- الدور الإرشادي الهام لعامة الناس ومستخدمي المبيدات (المزارعين).

المادة السابعة: Article 7

و تغطي هذه المادة إتاحة و استخدام المبيدات:

1- التأكيد على دور الإرشاد مع التركيز على أهمية كيفية التعامل مع المستخدم وذلك من خلال توافق العمل الإرشادي مع المستوى المعرفي للمزارع.

2- يجب تصنيف المبيدات حسب درجة سميتها و المركبات العالية السمية يجب منع استخدامها و تداولها ما لم تتوافر ضمانات مؤكدة بإمكانية استخدامها بشكل أمن.

المادة الثامنة: Article 8

تزود هذه المادة بالتوجيهات الخاصة بتداول و توزيع و تجارة المبيدات:

1- قبل طرح المبيد بالأسواق يجب ان يكون قد خضع لاختبارات في الظروف و الشروط التي سيستخدم فيها.

2- متطلبات النوعية والجودة للمبيدات المصدرة يجب أن تتوافق مع تلك المستخدمة في البلد المصدر.
3- المبيدات يجب أن تباع من خلال قنوات مصادرها الأصلية فقط وبشكل مباشر، والبيع في عبوات غير موثقة ومعتمدة يجب أن يمنع.

المادة العاشرة: Article 10

- تغطي هذه المادة المتطلبات الخاصة باللصاقة والعبوات (كلاهما من الواجبات التي يجب أن يراعيها ويحترم متطلباتها المنتجين للمبيدات).
- وتتضمن هذه المادة كذلك الأمر متطلبات التخزين ومعالجة المخلفات، وينصح هنا بأتباع التوجيهات، والدلائل المنشورة، والمعتمدة من قبل منظمة الأغذية والزراعة، وهذه الدلائل التوجيهية تهتم:
 1- بيانات الفعالية المطلوبة لتسجيل المبيدات
 2- تسجيل ومراقبة المبيدات
 3- المعاير البيئية لتسجيل المبيدات
 4- تعبئة وتخزين المبيدات
 5- الممارسة الجيدة للصاقات المبيدات
 6- التخلص من المخلفات والعبوات الفارغة
 7- بيانات بقايا المبيدات في المحاصيل

المادة الحادية عشر: Article 11

تتضمن هذه المادة النصائح الخاصة بتجارة وتسويق المبيدات:

1- أن لا يكون هناك عبارات غير واضحة وتضلل المستخدم بالأمور المتعلقة بالسلامة أثناء الاستخدام وبفاعلية المبيد.
2- الصور والرموز التوضيحية المستخدمة في المادة الإعلامية يجب أن لا تظهر تطبيقاً خاطئاً لاستخدام المبيدات كمثال صور أشخاص

يستخدمون المبيدات ولكنهم لم يرتدوا ألبسة الحماية الكاملة لرش المبيدات.

3- المبيدات الخطرة غير المصرح باستخدامها أو رشها إلا من قبل أشخاص مؤهلين ومدربين يجب أن لا يعلن عنها لعامة الشعب.

5.4 – **ترشيد استخدام المبيدات :** Rationalization of pesticides use

ترشيد استخدام المبيدات هي خطوة هامةً جداً وتتكامل مع الناحية التشريعية في الاستخدام الصحيح للمبيدات ويمكن ببعض الحالات أن تأخذ بعض حالات ترشيد المبيدات منحى قانوني وتشريعي كتطبيق المكافحة المتكاملة على بعض المحاصيل الإستراتيجية بقوة القانون وكذلك الأمر في الحقول التي تسعى للحصول على **شهادة التطبيق الجيد للزراعة** (Global GAP). إن ترشيد استخدام المبيدات هو ممارسة تطبيقيه تعتمد أدائها و نجاحها على التفاعل بين الإرشاد الزراعي والمزارعين المستخدمين للمبيدات، وذلك بوضع الخطط العلمية والعملية المقنعة للمستخدمين باستخدام البدائل المتاحة في المكافحة لتجنب حدوث الضرر أو لتخفيض ضرر الآفة إلى مادون عتبة الضرر الاقتصادي واستخدام المبيد كحل أخير وذلك عندما يرتفع عدد الآفة أو مستوى الضرر الذي يمكن أن تسببه على المحصول إلى حد عتبة الضرر الاقتصادي. تعتبر إجراءات ترشيد المبيدات خطوة ناقصة وغير موثقة ما لم تتكامل بأعمال بحثية وعلمية موسعة وشاملة تغطي بيئة الآفة والديناميكية العددية للآفة وسلوك الآفة وغيرها من الأبحاث الأخرى ذات العلاقة بمجتمع الآفة متخذين مبدأ (أعرف عدوك لكي يسهل تحكمك به)، بالإضافة للبدائل المتاحة في المكافحة والموثق نجاحها بناء على تجارب وأبحاث علمية تجنباً لحدوث أي فشل في أي ممارسة للبدائل المكافحة الكيميائية التي يمكن أن ينصح بها المزارع، لأن مثل هذا الفشل سينعكس على ثقة الفلاح بالبرامج المزمع تطبيقها في ترشيد استخدام المبيدات.

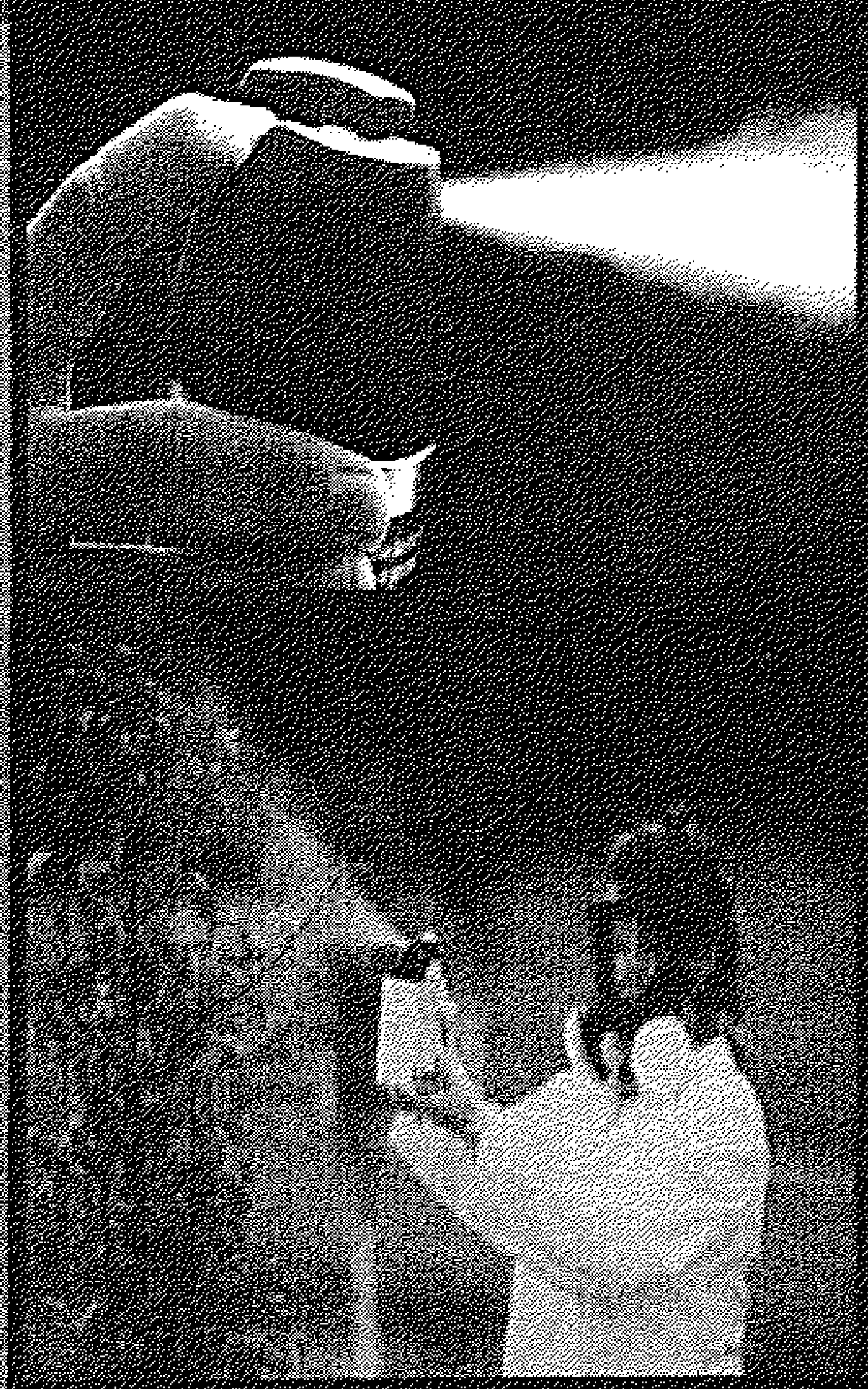
يعتبر معيار عتبة الضرر الاقتصادي العنصر الأساس والهام في ترشيد و تحديد متى وأين يمكن ان يستخدم المبيدات، ومبدأ هذا المعيار يعتمد على الموازنة بين تكاليف الرش بالمبيدات مع الأخذ بعين الاعتبار أثارة السلبية الأخرى على مجتمع الأعداء الحيوية والبيئة المحيطة، وكلفة الخسارة التي ستسببها الآفة للمحصول. بناء على ذلك لابد من تحديد الكثافة العددية للآفة في وحدة المساحة أو في النبات الواحد أو في بقع عشوائية الاختيار ومحددة المساحة، والتي إن زادت عنها ستسبب ضرراً اقتصاديا للمحصول، ولتحديد هذه العتبة لابد من القيام بتجارب حقلية بحثية واسعة لتحديد هذه العتبة وبشكل علمي وموثق لتكون أساساً يعتمد عليه في تحديد توقيت المكافحة، ولكن يجب أن نراعي معاير أخرى لها علاقة بتوقيت الرش بحيث يجب تكون الفترة بين الرش ووقت القطاف كافية وتتجاوز فترة الأمان للمبيد المزمع استخدامه، مع التركيز على اختيار المبيد المناسب و الفعال والأقل ضرراً لمجتمع الأعداء الحيوية والبيئة، واحترام معدل الاستخدام المنصوح في وحدة المساحة. هذه الممارسات الأنفة الذكر هي الأساس في نجاح برامج المكافحة المتكاملة IPM، وفي متطلبات المزرعة للحصول شهادة Global GAP. وتأتي أهمية هذه الممارسات من أهمية الحصول على المنتج النظيف، والمطابق للمواصفات والأمن للمستهلك المحلي بالإضافة إلى إمكانية تصديره على كل الأسواق في العالم.

2

الباب الثاني

مبيدات الحشرات Insecticides







الباب الثاني

مبيدات الحشرات Insecticides

الفصل الأول

مدخل إلى رتبة الحشرات و أضرارها الاقتصادية وطرق مكافحتها

Introductory to the Damaged Caused by Economic Entomology and the Control Methods

أولاً) الأضرار الاقتصادية للحشرات: Economic damage of insects

تعتبر الحشرات من الأفات الهامة التي تسبب أضراراً إقتصادية للنبات والمحاصيل ويمكن أحياناً أن تسبب خسارة كاملة للمحصول محدثتاً مجاعات بكثير من الدول، كما تسبب حشرات الصحة العامة والحشرات البيطرية الكثير من الجانحات والكوارث الصحية وذلك بنقلها للعوامل المرضة للأنسان والحيوان، لذلك كان وفي الكثير من الحالات لابد من اتخاذ الإجراءات اللازمة لمكافحة هذه الحشرات، ولكن قبل المكافحة لابد من تشخيص الإصابة وتحديد المسبب لإختيار المبيد المناسب وطريقة المكافحة المناسبة لهذه الأفة.

1- أضرار الحشرات للنبات : Damages of Plant`s insects

1.1- الحشرات القارضة من الخارج: Damage of chewing insects

تقرض أنواع كثيرة من الحشرات الأوراق أو البراعم أو الأزهار أو الثمار أو القلف أو الساق أو الجذر، ومن النادر أن يخلو نبات ما من مهاجمة هذه الأنواع، كما أنه من المستحيل مشاهدة شجرة واحدة أوراقها سليمة تماماً من تلك القرضات وعلى سبيل المثال لا الحصر

تهاجم دودة ورق القطن ***Spodoptera littoralis*** محاصيل شتى مثل القطن والبرسيم والذرة الصفراء والطماطم والخضار بأنواعها المختلفة وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة، ففي سنوات الإصابة الشديدة تجرد هذه الحشرة نبات القطن من أوراقه وتتلف براعمه ولوزاته ثم تنتقل إلى محاصيل أخرى.

1.2- الحشرات القارضة من الداخل: Damage of internal poring insects

يدخل أحد أطوار الحشرة أو أكثر إلى داخل الجذور، أو السوق، أو الأفرع، أو الأوراق، أو البراعم، والثمار فتتغذى على المحتويات الداخلية من الأنسجة والعصارات محدثة أضراراً قد تودي غالباً بحياة النبات، ناهيك عن انخفاض جدوى مكافحتها لاختفائها داخل النبات وصعوبة وصول مواد المكافحة إليها. والأمثلة كثيرة على هذه الحشرات ومن أهمها في المملكة العربية السعودية ودول الخليج سوسة النخيل الحمراء Red palm weevil وحفار ساق التفاح ***Zeuzera Pyrina*** وهو من الحشرات المهمة اقتصادياً في سوريا وفي كثير من بقاع العالم وحفار ساق الذرة الأوروبي ***Ostrinia nubilalis*** تحفر هاتان الحشرتان أنفاقاً طولية في الساق مؤدية إلى تفريغ الساق من الداخل، ومن حافرات الأوراق فراشة ***Tuta absoluta*** التي تحفر أنفاق في أوراق وبرام وأفرع وثمار الطماطم مسببة خسائر فادحة.

1.3- الحشرات على الثمار: Internal damage on fruits and seeds

الكثير من الحشرات تهاجم الثمار أو الجوزات أو البذور تحفر بها وتسبب ضرر إقتصادي كبير فيها من الأمثلة الهامة لهذه الحشرات؛ ذبابة فاكهة البحر المتوسط ***Ceratitis capitata*** التي تحفر يرقاتها أنفاقاً في لب الكثير من ثمار الفاكهة (المشمش، الدراق، الخوخ، التفاح، الحمضيات.....الخ) وتؤدي إلى تلف الثمار وتعفنها وخفض قيمتها الكمية والنوعية.

ودودة اللوز القرنفلية ***Pectineophora gossypiella*** التي تعتبر من الآفات الخطرة على القطن في العالم وقد تبلغ نسبة الإصابة بها 90-100٪ من المحصول

بسبب تغذيتها على أعضاء التذكير في البراعم الزهرية فتسبب جفافها ومن ثم تساقطها، كما أنها تدخل إلى اللوزات الصغيرة فتوقف نموها فتجف وتسقط. كما وتهاجم البذور بالعديد من حشرات المخازن التي تسبب أضرار إقتصادية هامة في الكم والنوع للمحصول الخزون.

1.4- الحشرات صانعات الأورام بالنبات: Gall makers

تتكون هذه الأورام بالنباتات كنتيجة لإفراز بعض الحشرات مواد مهيجة في داخل الأنسجة النباتية، تستخدم هذة الحشرات الأورام التي أحدثتها كمأوى لها وتتغذى بداخلها، وقد تكون بعض هذه الأنواع ضارة جداً بالنباتات المصابة فتعد فيللوكسرا العنب ***Viteus vitifolii*** من أخطر آفات العنب في أمريكا ومعظم دول العالم حيث تسبب عقداً وأوراماً وتشوهات على أوراق وجذور العنب فتؤدي إلى اصفرار الأوراق وسقوطها وضعف الشجرة وموتها عند إصابتها إصابة شديدة في منطقة الجذر. وقد أتلفت هذه الحشرة أكثر من مليون هكتار مزروعة بالعنب عند دخولها إلى فرنسا عام 1860.

1.5- الحشرات الثاقبة الماصّة: Damage of plant sucking insects

تستخدم هذه الأنواع أجزاء فمها الثاقبة الماصة لتتغذى، وتمتص عصارة النبات وبذلك تشارك النبات غذاؤه وتضعفه، وبالرغم من صغر حجم هذه الحشرات إلا أن وكثرة أعدادها وأجيالها في العام تجعل ضررها كبيراً وقد تودي بحياة أشجار ضخمة عند إهمال مكافحتها . ومن أهم الأمثلة حشرات المن **Aphids** ولها أنواع عديدة وعوائل عديدة، والحشرات القشرية **Scale insects** والتي تهاجم الثمار والأفرع والأوراق، والتربس **Thrips**، والذباب الأبيض **white flies**، وغيرها من الحشرات الثاقبة الماصة.

1.6- **حشرات التربة:** soil born insects

حشرات التربة هي الحشرات التي تعيش بعض أو كل أطوارها تحت سطح التربة، ومنها القارضة أو الماصة للعصارة أو الحافرة للجذور أو المسببة للأورام. ومن الأمثلة عليها الديدان السلكية **Wire worms** على الدرنات والجذور تحت سطح التربة، كما وتمص حوريات منّ التفاح القطني (الزغبي) ***Eriosoma lanigerum*** العصارة من جذور أشجار التفاح مسببة انتفاخات وتضخمات ثم تعفناً للجذور.

1.7- **الحشرات الناقلة للأمراض النباتية: Insect vectors of plant Diseases**

تعتبر الحشرات العامل الأساسي والهام بنقل وإنتشار الكثير من الأمراض النباتية وخاصة الأمراض الفيروسية أو الميكوبلاسمية، والنقل واليته يختلف حسب نو العامل المرض الذي يحمله الناقل الحشري وحسب الحشرة نفسها فالكثير من النواقل بمجرد تغذيتها على نبات مصاب بمرض فيروسي وإنتقال العامل المرض لها تصبح ناقل مستمر (**Persisted**) للعامل المرض الذي يستمر في لعاب الحشرة طول فترة حياتها، والبعض الأخر يمكنه نقل العامل المرض لمرة واحدة فقط وذلك بعد تغذيتة على نبات مصاب وإنتقال العامل المرض لأجراء الفم وبالتالي ينقلها لنبات أخر أثناء التغذية أو الوخز أو وضع البيض. كما، ويمكن للحشرات نقل المرض عن طريق أجزاء الجسم الخارجية كالأرجل وقرون الاستشعار منتقلة إلى جزء حساس من نبات سليم كالزهرة أو جرح على النبات.

2- أضرار الحشرات بصحة الإنسان والحيوان:

Effects of insects on human and animal`s health.

أ. **حشرات تتطفل خارجياً: Exeo-parasites**

وهي الحشرات التي تهاجم الإنسان والحيوان من الخارج تعيش هذه الحشرات متطفلة مثل رتبتي القمل الماص **Anoplura** والبراغيث

ولرتبة **Diptera** وكثير من الأنواع التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة **Siphonaptera** نصفية الأجنحة **Hemiptera** (بق الفراش) تعيش وتتغذى على امتصاص دم الإنسان والحيوان فيهزل ويضعف ويكون سبباً للإصابة بأمراض أخرى.

ب. حشرات تتطفل داخلياً: Endo-parasites

بعض حشرات رتبة ثنائية الأجنحة تتطفل داخلياً فتسبب أضراراً للحيوان قد تودي بحياته بعد أن يهزل ويضعف، فمثلاً تسكن يرقات ذبابة نغف المعدة التابعة للجنس ***Gasterophilus*** في معدة الخيل والحمير والجمال معيقة مرور الغذاء من المعدة إلى الأمعاء مسببة تهيجّ والتهاب جدار المعدة نتيجة تعلق اليرقة به بواسطة أشواكها ، كما أن يرقات ذبابة نغف جلد المواشي ***Hypoderma bovis*** تقيم وتتغذى تحت الجلد محدثة ثقوباً بهذا الجلد عند خروجها للتعذر في التربة وينتج عن ذلك نقص في كمية اللبن.

ج. حشرات تنقل أمراضاً للإنسان والحيوان: Insects transmit diseases

العديد من الحشرات تعتبر من النواقل المرضية للأنسات والحيوان والتاريخ يذكر الكوارث التي سببتها هذه الحشرات بنقلها لمسببات أمراض التيفوس والملاريا والحمى الصفراء والكوليرا والطاعون ومرض النوم الإفريقي، وعلى الرغم من تضافر الجهود الدولية في مكافحة النواقل المرضية إلا أنه مازالت الجانحات تظهر ما بين فترة وأخرى، وفي أفريقيا يموت سنوياً الملايين من البشر بسبب لدغ البعوض ونقله لمرض الملاريا للسكان. فمثلاُ؛ يقوم أكثر من 85 نوعاً من البعوض (جنس ***Anopheles***) بنقل البروتوزوا الجرثومية التابعة لجنس ***Plasmodium*** والمسببة لحمى الملاريا **Malaria fever**، والذبابة المنزلية ***Musca domestica*** التي تعايشنا باستمرار وإصرار وتنقل جرثومة مرض الكوليرا من مناطق موبوءة إلى مناطق سليمة.

3- أضرار الحشرات بالمخازن والمواد المخزونة ومواد أخرى

Damage caused by storage Insects

تهاجم حشرات المخازن الحبوب المخزونة ومنتجاتها في الصوامع أو المطاحن أو المخابز أو المراكب، وتسبب لها خسائر جسيمة في مختلف أنحاء العالم. فمثلاً تسبب خنافس فصائل **Dermistidae & Bruchidae** أضراراً بالغة للحبوب والبقوليات في الحقل وتستمر الإصابة بها في المخزن. كما وتهاجم خنافس ثمار التين التابعة للجنس ***Carpophilus*** الفواكه المجففة والمختمرة ومخلفاتها. وتتلف حشرات السمك الفضي ***Lepisma saccharina*** أغلفة الكتب وورق الجدران والصور الفوتوغرافية والملبوسات المعاملة بالنشا، وليس بخافٍ علينا ما تحدثه فراشات الملابس مثل دودة الملابس الناسجة ودودة الملابس ذات الكيس ***Tinea Pallionella*** (المعروفتين بعثة الملابس) بالملابس الصوفية والسجاد فتأكل قطعاً كبيرة متناثرة تؤدي إلى عدم نفعها واستعمالها.

ثانياً)- طرق مكافحة الحشرات الضارة اقتصاديا

Control Methods of Economic Entomology

1. طرق المكافحة الوقائية الزراعية : **Cultural control methods**

تشمل طرق المكافحة الوقائية الزراعية عمليات الخدمة كلها التي إعتاد الفلاح على تطبيقها في حقلة قبل الزراعة وأثناء الزراعة وبعدها، ولكن لتكون هذه الإجراءات والعمليات ناجحة وتلبي الغرض الذي من أجله قام بها الفلاح، بالإضافة على إستثمارها في مجال المكافحة وجعلها كأسلوب وقائي جيد يهدف لتخيفض وجود الأفات في الحقل المزروع أومنع دخولها إلى الحقل، كان لابد من تنظيم هذه الإجراءات ضمن أوليات وسياسات على اساس علمي يعتمد على بيئة وسلوك ودورة حياة الأفات المطلوب مكافحتها، هذا الأمر بيتطلب ان يلحق

بالأعمال الزراعية التي يقوم بها الفلاح إضافة أعمال أخرى من اجل تحقيق الهدف في إستخدام وتسخير العمليات الزراعية لحماية المحصول من الإصابة بالأفة سواء أكانت حشرية أم مرضية، أوكاروسية. تتصدر طرق المكافحة الزراعية كافة طرق المكافحة لسهولة تنفيذها بالنسبة للمزارع وقلة تكاليفها، وارتفاع مردودها إذا أحسن تطبيقها مع انعدام الأضرار البيئية الناتجة عنها.

1.1- مواعيد الزراعة المناسبة :

يساعد اختيار الموعد المناسب للزراعة على تهيئة الظروف المناخية المناسبة لنمو المحصول، وغير المناسبة لنمو الآفة، فمثلاً التأخير في زراعة الذرة يعرضها للإصابة الشديدة بالثاقبات.

وتجدر الإشارة إلى أن الآفة الأهم في منطقة الزراعة المعينة هي التي تؤخذ بالاعتبار عند تحديد الموعد المناسب للزراعة " تبكيراً أو تأخيراً ".

1.2- اتباع دورة زراعية مناسبة :

تعتبر الدورة الزراعية من ضرورات العمل الزراعي للمحافظة على خصوبة التربة، كما أنها عامل هام في خفض الإصابة بالآفات المختلفة، لذلك تنظم الدورة الزراعية بحيث تتعاقب فيها المحاصيل النجيلية بعد البقوليات كما يلجأ إلى زراعات محاصيل منيعة أو مقاومة للإصابة بالتبادل مع المحاصيل الحساسة، وقد توقف زراعة محصول معين في منطقة ما لعدة سنوات فمثلاً في أيرلندا تزرع البطاطا مرة واحدة كل ثلاث سنوات في الأرض نفسها لمكافحة الديدان الخيطية (النيمانودا).

1.3- الحراثة الجيدة :

عملية حراثة وقلب التربة تؤثر على أطوار الآفات الساكنة في التربة بطريقة مباشرة حيث يتم قتلها ميكانيكياً أو بشكل غير مباشر حيث يتم تعريضها

للأعداء الحيوية من المفترسات والمتطفلات أو للعوامل الجوية القاسية كالحرارة والبرودة والرياح وأشعة الشمس المباشرة.

1.4- تنظيم التسميد:

يساعد التسميد الجيد في تقوية النبات وجعله أكثر تحملاً للإصابة بالآفات مثل : النباتات الضعيفة فلا تهاجم حفارات الساق وبخاصة سوس القلف ***F. scolytidae*** سوى الأشجار الضعيفة والعطشى. كما أن التسميد العضوي في الأراضي الرملية يقي المحاصيل من الديدان السلكية. غير أن المغالاة في التسميد ونوعية السماد المستخدم قد يؤدي إلى عكس ما نريد ، فقد وجد أن زيادة الأسمدة الآزوتية للقطن تشجع النمو الخضري وتكسب الأوراق القوام الغض الذي تفضله الحشرات مثل ديدان الورق والنطاطات، ويسبب أيضاً تأخير النضج وتعريض النباتات للإصابة الشديدة بديدان اللوز في نهاية الموسم. ويشار إلى التسميد بالسوبر فوسفات الذي يؤدي إلى زيادة حموضة العصارة النباتية وبالتالي طرد أو إبعاد الكثير من الآفات.

1.5- ترتيب الزراعة في البساتين :

الهدف منه هو عدم زراعة عوائل نباتية مختلفة ومتتابعة النضج، ومعرضة للإصابة بآفة واحدة في بستان واحد ، فزراعة اللوزيات والتفاحيات والجوافة والحمضيات في بستان واحد يهيئ العوائل للإصابة المتتابعة بذبابة فاكهة البحر المتوسط ***Ceratitis capitata*** طوال العام فتتفاقم الإصابة عاماً بعد عام.

1.6- زراعة أصناف مقاومة للإصابة بالآفات :

زراعة الأصناف المقاومة في بعض الحالات ضرورة حتمية للوقاية من الإصابة بآفة معينة، فقد أتلفت حشرة فيللوكسرا العنب مزارع واسعة في فرنسا وكادت تنهي هذا المحصول الرئيسي في تلك البلاد لولا استخدام أصول العنب الأمريكي المقاوم والمتحمل للإصابة بهذه الحشرة.

1.7- النظافة العامة والتخلص من مصادر العدوى :

تتميز الكثير من الآفات الحشرية والمرضية والعشبية بامتداد فعاليتها بعد حصول المحصول بحيث تتكاثر طوال العام وتنتقل إلى المحصول اللاحق لذلك فإن التخلص من بقايا المحاصيل المصابة وجمع الثمار المتساقطة وحرقها يعتبر أمراً ضرورياً للتخلص من الأطوار الساكنة أو المتحركة، وعلى سبيل المثال، فإن حرق جوزات القطن غير المتفتحة كنتيجة لإصابتها بديدان اللوز القرنفلية نكون قد قضينا على الطور السكن للحشرة في بذور الجوزات غير المتفتحة. وفي حالة الذرة وقصب السكرفإن حرق مخلفات الذرة والقصب قبل الربيع ضرورة ملحة للقضاء على الأطوار الساكنة لديدان الذرة.

1.8- إتباع طرق صحيحة في جمع المحصول وتخزينه :

وأهم هذه الطرق:

أ- جمع المحصول في الموعد المناسب من حيث النضج ودرجة الرطوبة.

ب- عدم إحداث جرح أو خدش في الثمار أو البذور.

ت- تجفيف المحصول إلى درجة رطوبة مناسبة قبل تخزينه.

ث- التخزين تحت ظروف مناسبة من الرطوبة والحرارة.

ج- غسل الأجزاء النباتية وتنظيفها وإزالة الأتربة عنها.

طرق المكافحة الوقائية غير الزراعية :

Preventive and non cultural Control Methods

2.1- الحجر الزراعي: Plant Quarantine

تعني كلمة **Quarantine** باللغة الايطالية يقصد بها الرقم 40، وقد استخدمت هذه الكلمة في العصور الوسطى للدلالة على المدة التي يقضيها المسافرون القادمون من بلاد أخرى على حدود البلد المضيف وقدرها 40 يوماً،

وذلك للتأكد من سلامتهم أو حجرهم حتى يتم شفاؤهم الكامل، أو منعهم من دخول البلد المضيف. خاصة القادمون من بلاد موبوءة بالأمراض مثل الطاعون والكوليرا وغيرها. وبالتالي استخدمت هذه الكلمة للدلالة على مجموعة الأنظمة، والقوانين، والإجراءات التنفيذية التي تتبع لفحص الإرساليات الزراعية بكلّ أشكالها وأنواعها وأهداف استيرادها وإدخال السليم الخالي من الآفات المصابة ومنع المصاب أو المريضة من الدخول إلى البلاد حفاظاً على الزراعات المختلفة في البلد المستورد

2.2- الجمع باليد أو بالمصائد: Trapping and collection of insects

تستخدم طريقة الجمع باليد في مكافحة الآفات الحشرية وفي المساحات الصغيرة وتوفر الأيدي العاملة. فتجمع ديدان فصيلة **Sphingidae** باليد ويتم إتلافها والتخلص منها قبل أن تتحول إلى فراشات، ويعتبر جمع لطع بيض دودة ورق القطن في جمهورية مصر العربية من الطرق المعتمدة والفعالة لمكافحة هذه الحشرة ويتم فيها استنفار طلاب المدارس والجامعات والمعاهد العليا للقيام بهذه العملية وبصورة منظمة ودقيقة حيث يتم جمع هذه اللطع وأتلافها وتخفيض الإصابة بنسب عالية ومؤثرة. و تعتبر المصائد الضوئية كإحدى الطرق الفاعلة في جمع الفراشات والحشرات المنزلية، كما وأن المصائد الغذائية واللونية هي من الطرق المنصوحة في مكافحة الحشرات فمثلا التربس ينجذب لمصائد لاصقة زرقاء اللون والذباب كذبابة الفاكهة تنجذب لمصائد لاصقة صفراء اللون كما وتنجذب لمصائد غذائية من هيدروليزات البروتين.

3- المكافحة الحيوية: Biological Control

ويقصد بالأعداد الحيوية في هذا التعريف كلّ الأحياء الأخرى التي تفترس الآفة أو تتطفل عليها أو تسبب لها أمراضاً قاتلة بحيث تخفض أعدادها إلى الحد غير الضار اقتصادياً. وتستخدم هذه الأعداء الحيوية من المفترسات أو الطفيليات أو مسببات الأمراض (فيروس، بكتريا، فطر، نيماتودا، وحيدات الخلية...الخ)

الموجودة في بيئة الآفة أو المستوردة إليها بحيث تربى في المخبر بأعداد كبيرة لتطلق في المواعيد المناسبة في بيئة الآفة. حققت المكافحة الحيوية نجاحات كثيرة في السيطرة على الآفات والحد مكن استخدام المبيدات وكمثال؛ النجاح الهائل والسيطرة التامة على حشرة البق الدقيقي الأسترالي على الحمضيات في كاليفورنيا عن طريق إدخال حشرة الفيداليا المفترسة لهذه الآفة في أواخر القرن التاسع عشر والذي تبعه عدة محاولات لاستخدام الأعداء الحيوية في تنظيم وضبط أعداد الآفات والسيطرة عليها.

4-المكافحة الكيميائية Chemical Control

وهي أكثر طرق المكافحة شيوعاً واستخداما وذلك لسهولة التعامل معها ولسرعة تأثيرها ولعدم دراية الفلاح بالبدائل المتاحة ولكن بالزراعة المكثفة وكنتيجة لتدخل الإنسان الجائر في عناصر البيئة وللاستخدامات القديمة للمبيدات وبكميات كبيرة تأثيراتها السلبية على مجتمع الفيونا والفلورا فإنه وبأغلب الحالات وخاصة عندما ترتفع أعداد وكثافة مجتمع الآفة إلى حد تتجاوز به عتبة الضرر الاقتصادي، فإن استخدام المبيدات يصبح شراً لابد منه ولا بديل عنه. لكوننا نتعامل مع مواد كيميائية سامة للآفة وكذلك الأمر للمستخدم والبيئة، فهنا لابد للمستخدم والفني أن يكون على إلمام كامل بهذه المواد من ناحية طريقة فعلها السام، ودرجة سميتها، وثباتيتها، وخواصها الفيزيائية، والحيوية الأخرى. فالإلمام بهذه المعلومات سيزيد من كفاءة المكافحة ويحسن الأداء باختيار المبيد المناسب، ويقلل من المخاطر الصحية، والبيئية لأن المعرفة بالأمر سيساعد على حسن الاستخدام، وتجنب المخاطر.

الفصل الثاني

مبيدات الحشرات غير العضوية

Inorganic Insecticides

1- **مقدمة :** Introduction

هي مجموعة من المبيدات تحتوي على عناصر معدنية أستنبطت، واستخدمت بكثرة في مكافحة الحشرات في الفترة ماقبل 1945 وأطلق عليها الجيل الأول للمبيدات وقد اتسع استخدامها تعفيراً أو رشاً أو على شكل غازات أو في الطعوم السامة أو كسوائل لغمر الحيوانات. إلا أن شدة سميتها الحادة، بالإضافة إلى سميتها المزمنة، والبيئة بكافة عناصرها قد حد من استخدامها لا بل توقف نهائياً في النصف الثاني من القرن العشرين، **أهم مركبات هذه المجموعة:**

2- **مركبات الزرنيخ :** ArsenicaL Compounds

أستخدم العديد من المبيدات الحشرية التي تحتوي عنصر الزرنيخ، وهذا العنصر عندما يكون نقي فهو غير سام ، بيد أن مركباته مع العناصر الأخرى سامة جداً لكل أشكال الحياة الحيوانية والنباتية، وقد شاع استخدامها ضد الحشرات القارضة، وفي تحضير الطعوم السامة، و سوائل غمر الحيوانات. وأستخدم مايقارب 100 مليون ليبرة سنوياً في شمال أمريكا مابين عام 1930 – 1940. تحدد درجة ذوبان مركب الزرنيخ في الماء فاعليته، ومجال استخدامه فكلما ازدادت درجة ذوبان المركب في الماء ازدادت فاعليته ضد الآفة، وأيضاً ازدادت أضراره على النبات المعالج.

2.1- ألية تأثير مركبات الزرنيخ في الحشرات :

ترسب مركبات الزرنيخ البروتين في القناة الوسطى في الحشرات، ويعتقد أنها تثبط أنزيمات التنفس وتظهر أعراض التسمم بتوقف التغذية، وإرجاع الغذاء والهياج العشوائي ثم انخفاض النشاط فالموت.

2.2- تأثير مركبات الزرنيخ في الإنسان وذوات الدم الحار:

- تسبب مركبات الزرنيخ تسمماً حاداً عند تناول جرعة كبيرة نسبياً وتسمماً مزمناً عند تناول جرعات منخفضة ولمدد طويلة تؤدي إلى تموضعه وتراكمه في أنسجة معينة كالبروتينات الصلبة (الشعر والأظافر) بحيث يصبح قاتلاً عند وصوله إلى حد معين، كما يحدث في حالات التسمم المهني عند عمال الدباغة، وعمال رش المبيدات الزرنيخية، و أثناء تحضير هذه المركبات في المصانع، ويشار هنا إلى قابلية التبخر الشديد للزرنيخ المعدني، فيسهل استنشاقه ووصوله إلى الرئتين.
- تمنع هذه المركبات فسفرة ADP وتحولها إلى ATP(Adenosine Triphosphate) مخزن الطاقة في الجسم.
- تسبب التركيزات العالية الترسيب الكلي للبروتين.
- تتحد وتوقف عمل زمرة الكبريت الهيدروجيني أو الثيول (-SH) الهام في معظم التفاعلات الحيوية في الجسم.

2.3- تأثير مركبات الزرنيخ في النبات :

- إزدياد نسبة الزرنيخ الذائب يالماء في المركبات الزرنيخية يزيد من سمية المركب للنبات مسبباً حوق للمجموع الخضري.
- يدخل الزرنيخ الذائب في الماء عن طريق الأوراق أو عن طريق الجذور مع ماء التربة، ويصعد إلى أعلى، ولا ينزل إلى أسفل.

- تؤثر مركبات الزرنيخ كسموم بروتوبلازمية (اسمرار الأوراق من الحافة ثم تصفر وتسقط).
- ارتفاعُ درجة الحرارة والرطوبة النسبية، وتركيز ثاني أكسيد الكربون، يزيد من ذوبان الزرنيخ، وبالتالي يزيد أضرارهُ على النبات.
- تنشط التركيزات المنخفضة جداً (تحت السامة) من هذه المركبات النبات فسيولوجياً.
- تتجمع المركبات الزرنيخية في الجزء العلوي من التربة (20 سم) وتتركز فيها، فتؤثر في خصوبتها، وإنتاجيتها.

2.4- أهم مركبات الزرنيخ المستخدمة كمبيدات حشرية هي :

خلاتو زرنخيت النحاس (اخضر باريس): Paris Green



$(CH_3COO)_2Cu.\ 3CU\ (AsO_2)_2$

أكتشف عام 1865 وهو مسحوق ناعم قليل الذوبان في الماء استعمل بنجاح في مكافحة خنفساء كلورادو التي تصيب نباتات البطاطس (1867 م)، يحتوي المركب على 40٪ زرنيخ، وهو مستحضر قابل للذوبان بالماء بمعدل 3٪ كحد أعظمي، واستخدم ايضاً في تحضير الطعوم السامة لمكافحة الديدان القارضة والنطاطات، والديدان الجرارة. وبسبب ذوبانه بالماء أستخدم في مكافحة يرقات البعوض. عالي السمية لذوات الدم الحار الجرعة القاتلة النصفية عن طريق الفم للجرذ LD_{50} =22 مغ/ كغ، بسبب ذوابانه بالماء أظهر سمية نباتية عالية.

-السمية حسب WHO : Ib

زرنيخات الرصاص: Lead arsenate

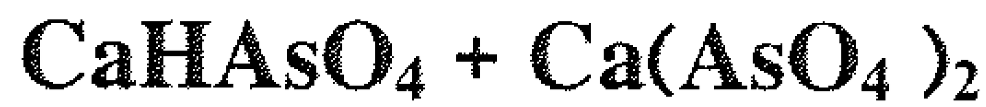


$PbHASO_4$

طور هذا المركب عام 1892 لمكافحة الفراشة الغجرية (Gopsy moth)، يحتوي هذا المركب على 22٪ من وزنه زرنيخ، ودرجة ذوبانه بالماء منخفضة وهي تقدر بحوالي 0.25٪، لذلك هو أكثر أماناً عند استخدامه على النبات ولكنه قد يسبب بعض الحروق على الأوراق في الظوف الجوية الرطبة، يمكن إضافة (Zinc sulfate) إلى المركب لتخفيض الضرر على الأوراق. أو استخدام الشكل القاعدي منه $Pb_4(PbOH)(ASO_4)_3$ والذي يحتوي على 14٪ من وزنه زرنيخ. استخدم وبشكل واسع لمكافحة حشرات المجموع الخضري، بشكل خاص الديان القارضة. عالي السمية لذوات الدم الحار، الجرعة القاتلة النصفية عن طريق الفم للجرذ LD_{50} =50 مغ/ كغ

-السمية حسب Ib : WHO

زرنيخات الكالسيوم: Calcium arsenate



$CaHAsO_4 + Ca(AsO_4)_2$

طور المركب بعد عام 1900 بفترة قصيرة ويحتوي على خليط من **$Ca(AsO_4)_2$** و **$CaHAsO_4$** ويحتوي من 30-40٪ من تركيبه زرنيخ، وهو مادة متبلورة بيضاء قليلة الذوبان في الماء. التحضيرات الأولى للمركب كانت ذات سمية نباتية عالية، وهذا أدى إلى محدودية أستخدامه على الرغم من تفوقه في مكافحة الحشرات مقارنة بزرنيخات الرصاص، وفي عام 1915 حضر منه مستحضر أقل سميةً للنبات، واستخدم قبل 1945 وبشكل واسع لمكافحة على القطن لمكافحة ديدان لوزات القطن (boll weevil). عالي السمية لذوات الدم الحار، الجرعة القاتلة النصفية عن طريق الفم للجرذ LD_{50} =40-100 مغ/ كغ.

السمية حسب Ib : WHO

مركبات الفلور : Fluoride compounds

استخدم الفلوريد في بدايات القرن العشرين وذلك مع اكتشاف التاثير الفعال للمركب فلوريد الصوديوم (Sodium fluoride) كسم معدي في مكافحة الصرصار، وأستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1915 وبشكل بودرة جافة لمكافحة الصراصير والنمل والقمل القارض على الدواجن، واستخدام مركبات الفلور أتى كنتيجة للبحث عن بدائل لمركبات الزرنيخ وذلك بسبب بقاياها السامة على الثمار والخضار.بينتشر الفلور في الطبيعة على صورة مركبات ملحية مثل الكريوليت Cryolite أو الفلوسبار Fluorspar أو على صورة ملح من فلوريد الكالسيوم CaF_2 أو فلوريد ألومينات الصوديوم Na_3AlF_6 وهذا الأخير أكتشف بكميات كبيرة في ويمكن تصنيعه، ويتميز بصفات فيزيائية تجعل منه مبيد حشري ذو فاعلية في مكافحة الحشرات. بينما **فلوريد الصوديوم NaF** فهو ذواب بالماء بمعدل 4.3٪ وله سمية نباتية عالية. **الكريكوليت** غير سام نباتياً ويمكن أستخدامه بأمان على النبات، هكذ فقد أستخدم الكريكوليت وبكميات ضخمة في الولايات المتحدة الأمريكية كبديل للمركبات الزرنيخ في العديد من برامج المكافحة ففي عام 1944 أستخدم 20 مليون ليبرة من مركبات الفلوريد كمبيدات حشرية، ويشكل الكيركوليت 75٪ منها.

السمية للثديات: مركب **فلوريد الصوديوم** سميته متوسطة حيث أن الجرعة القاتلة النصفية لأنثى الجرذ هي LD_{50} =200 مع/كغ.

ويتميز **الكريكوليت** بسميته المنخفضة حيث أن الجرعة القاتلة النصفية لأنثى الجرذ هي LD_{50}=13500 مع/كغ.

ألية تأثير مركبات الفلور:

- ترسب الكالسيوم اللازم لجدار الخلايا.

- تثبط عمل الأنزيمات التي يدخل في تركيبها المعادن كالحديد والكالسيوم والمغنيزيوم مثل أنزيمات الفوسفاتيز والفوسفوريليز والسيتوكروم أوكسيديز ....إلخ.

3- **مركبات الفوسفور المعدنية :** Inorganic phosphorous compounds

استخدم الفوسفور على شكل عجينه مع الماء والدقيق ضد الصرصور الأمريكي والقوارض ومن أهم مركباته المستخدمة في مكافحة الآفات هما **فوسفيد الزنك** (وسنتكلم عنه في مبيدات القوارض) **وفوسفيد الألمنيوم** (ALP)Aluminum Phosphate وغاز الفوسفين Phosphine (PH_3) .

فوسفيد الألمنيوم ALP مادة متبلورة رمادية إلى صفراء اللون، عديمة الرائحة أو ذات رائحة الثوم الخيف، تتفاعل مع رطوبة الهواء وبشدة مع الأحماض، فينطلق غاز الفوسفين PH_3 السام يستخدم لمكافحة الحشرات والقوارض في مستودعات الحبوب المخزونة والمواد المخزونة وفي الأنفاق خارج المناطق الآهلة بالسكان.

يحضر على شكل أقراص Tablets أو على شكل كريات Pellets صغيرة أو بشكل أكياس Sachets يتحرر منها الفوسفين القاتل.

الفصل الثالث

مبيدات الحشرات الحيوية الحيوانية الأصل

Bio-insecticide originated from animals

1. استخدام الكائنات الحية الدقيقة: Microorganism insecticides

لقد تطور أستخام الميكروبات في مجال المكافحة وأصبح يعتبر أحد البائل الأمنة والفاعلة في مكافحة الحشرات، والأمر الذي دعم تطورها إنتشارها؛ أولاً- فاعليتها العالية ضد الحشرات المستهدفة، وثانياً – إزدياد الطلب العالمي عليها حيث أنها تعتبر إحدى البدائل المعتمدة والمنصوحة في برامج الإدارة المتكاملة للأفات وفي الزراعة العضوية. إن استخدام الميكروبات في مكافحة الآفات يعتمد على مدى المعلومات المتوفرة عن هذه الحشرات من حيث الأمراض التي تصاب بها والكائنات الحية الدقيقة المسببة لهذه الأمراض. عزل العديد من الفطور والبكتريا والفيروسات المسببةً لأمراض مميتة للحشرات، ووجد عند عزل هذه الأنوع الميكروبية وعدوى الحشرات بها إلى أعطاء التأثير المميت نفسه، هذا الأمر دفع العلماء لتركيز الجهد لاستفادة من هذه الكائنات الحية واستثمارها في مجال مكافحة الحشرات، وتشكيلها بأشكال سهلة الاستخدام وفي متناول الفلاحين لما في ذلك من أهمية في استخدام بدائل الكيماويات الضارة للإنسان والبيئة.

1.1- استخدام الفطور: Fungus

سجلت أول حالة عملية ناجحة لمكافحة الحشرات بواسطة الفطور في نهاية القرن التاسع عشر ووجد أن تأثير الفطور المرضة على الحشرات كان مؤثراً على جميع أطوار حياة الحشرة ،والعدوى يمكن أن تنتقل للحشرة عن طريق الهضم، أو عبر الكيتين أو عبر كليهما معاً.

أهـم الفطـور المسـتخدمة في مجـال المكافحـة هـي .Metarrhizium sp و *Beauveria* وعلى الرغم من أن هـذه الفطـور غير متخصصـة بشـكل دقيـق، ولهـا سـلوك غـذائي متعـدد المضـيف، واسـتخدم فطـر *Beauveria* تجاريـاً وخاصـة في الولايات المتحدة الأمريكيـة تحت الاسم التجـاري Biotrol BB وهـو مركـب من النوع (*Beauveria bassiana*)، كما واستخدم فطر *Metarrhizium* في أستراليا والعالم تحت أسم Green Mussels .

1-1.1 **استخدام البكتريا**: Microbial Insecticides

إن استخدام البكتريا في المكافحة اخذ منحنى متسارع وملحوظ كنتيجة للفاعلية العالية التي أظهرها الجنس *Bacillus* في مكافحة العديد من الحشرات وخاصة الأطوار اليرقة لرتبة حرشفيات الأجنحة' بالإضافة إلى سهولة إستخدام مستحضرات أبواغة في عمليات المكافحة، حيث يمكن أن تعلق بالماء وترش على النباتات بالمرشات مثل أي مبيد أخر، وتعد المكافحة بواسطة البكتريا الممرضة أكثر طرق شيوعاً ونجاحاً إلى الآن.

النوع *Bacillus popilliae*:

كان وما زال فاعلاً ضد الأطوار الناقصة (اليرقية)، لـ Scarabaeidae من Coleoptera وخاصة ضد (يرقات) الخنافس اليابانية *Popilliae Japonica* وهي حشرة اقتصادية هامة في الولايات المتحدة الأمريكية.

كان إنتاج البكتريا *Bacillus popilliae* عن طريق المعاملة المتكررة لمزرعة حشرة الخنفساء اليابانية، بعد ذلك اليرقات الميتة بسبب هذه البكتريا كونت مزرعة بكتيرية تحتوي أعداداً كبيرة من هذه البكتريا، تؤخذ وتطحن ويضاف إليها مواد محسنة مع مواد حاملة وخاملة لتشكل بالنهاية مستحضراً تجارياً بشكل مسحوق، تحتوي على البكتريا. وهذه المادة تحمل عدة أسماء تجارية أهمها في الولايات المتحدة الأمريكية والعالم وتبين أن هذه المركبات قابلة للتخزين لسنوات عديدة مقاومة بشكل عالٍ للحرارة.

النوع ***B. thuringiensis***:

يستخدم بشكل واسع ضد يرقات حرشفية الأجنحة ولا يوجد أية دليل حتى الآن بأن هذه البكتريا سامة أو ممرضة للإنسان والثدييات. تفرز هذه البكتريا توكسين بشكل كريستالات Crystalline Toxin وقد أفرز هذا التوكسين خلال طور الإنتاش البوغي، إن التأثير الميكروبيولوجي لهذه البكتريا يعتمد بشكل أساسي على هذه التوكسينات المفرزة، وألية تأثير هذه المواد هو بشل معدة اليرقات وتخريب وهدم ظهارة المعدة، وبالتالي تموت الحشرات نتيجة لهذه الإصابة، وهناك حوالي /30/ نوعاً يرقياً تابعاً لرتبة حرشفيات الأجنحة حساسة لهذا النوع من البكتريا.

1.2- **استخدام الفيروسات:** Viruses

يتركز استخدام الفيروسات في مكافحة حشرات حرشفية الأجنحة وبشكل أقل حشرات ثنائية الأجنحة وغشائية الأجنحة وغمدية الأجنحة. جهز في الولايات المتحدة الأمريكية بشكل صناعي مركب فيروسي يعتمد بتركيبه على الفيروسات النووية Heliothis nuclear polyhedrisis virus وكانت فعالة على ديدان الهيلوثيس ولهذا النوع صفة تخصصية عالية مقارنة بالبكتريا وقد صنع هذا النوع تحت اسم Viron / H و يؤثر هذا المنتج عن طريق التغذية، ومن ثم يطلق وبتأثير من عصارة المعدة المادة المنتجة من هذه الفيروسات والمسماة Viron / H المسببة للشلل في القسم البطني، ونتيجة لذلك تموت اليرقات الصغيرة بعد يومين من المعاملة، أما الكبيرة منها فتموت بعد /6/ أيام تقريباً.

2. **المبيدات الحيوية البروتينية:** Protein Insecticides

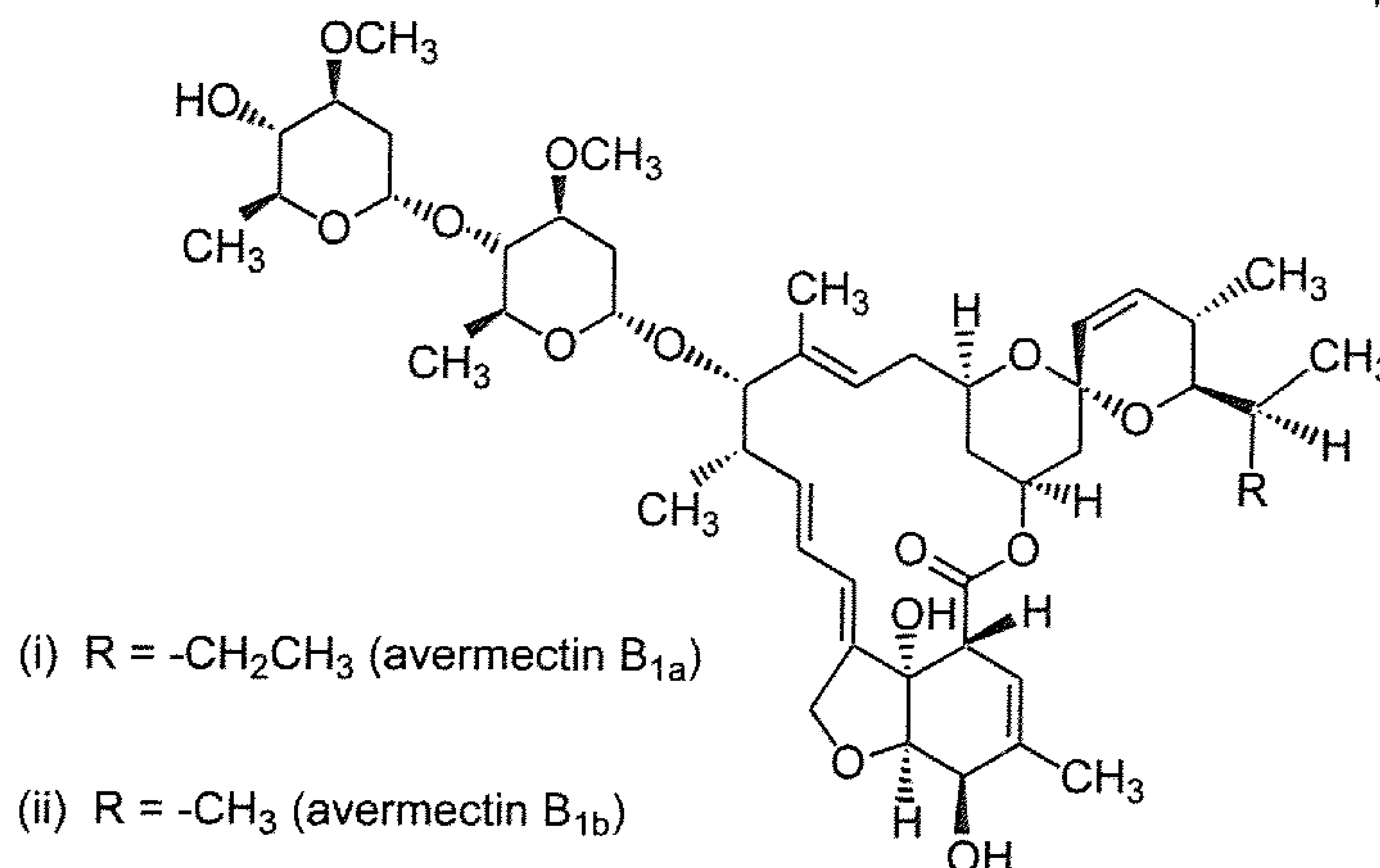
تستحق المبيدات الحشرية التي تنتج من الكائنات الحية الدقيقة، أن تأخذ حيزاً مهماً من الانتباه، وذلك لأهمية هذه المبيدات بيئياً و لكونها مواد حيوية ومنتجةً من كائنات حية دقيقة، وتحللها سريع وتأثيرها عالٍ ومتخصص ببعض

الأحيان ومثل هذه المركبات ركز على استخدامها لمكافحة (الديدان الخيطية في التربة وعلى ديدان الأوراق). مثلاً وجد أن أربع أنواع من التوكسين قد عزلوا من سائل بيئة البكتريا المسماة *Bacillus thuringiensis* وهذه الأنواع الأربعة قد عرفت على أنها إكسوتوكسين exotoxinis والرابع هو endotoxin وهذه الأنواع الأربعة وُجدت أنها توكسينات سامة للثدييات. هذه التوكسينات هي بروتينات وتركيبها الكيميائي لم يتوضح بشكل دقيق ونهائي إلى الآن.

النوع التجاري المتوفر بالأسواق يحتوي endotoxin كمادة فعالة، وهذه المادة تتميز بأنها لها تأثيرات سمية معدية عالية الفاعلية، وبشكل خاص للديدان حرشفيات الأجنحة حيث تسبب هذه المادة شللاً في معدة الحشرات.

2.1- أهم المبيدات البروتينية الحيوية:

الاسم العام: Abamectin



CAS NR [71751-41-2]

مصدره *Sterptomyces aremitilis* وهذه المادة تفرز بشكل طبيعي، وهذه أكتينومايست Actinomycete وجد منها نوعان:

Avermectin B/a

Avermectin B/b

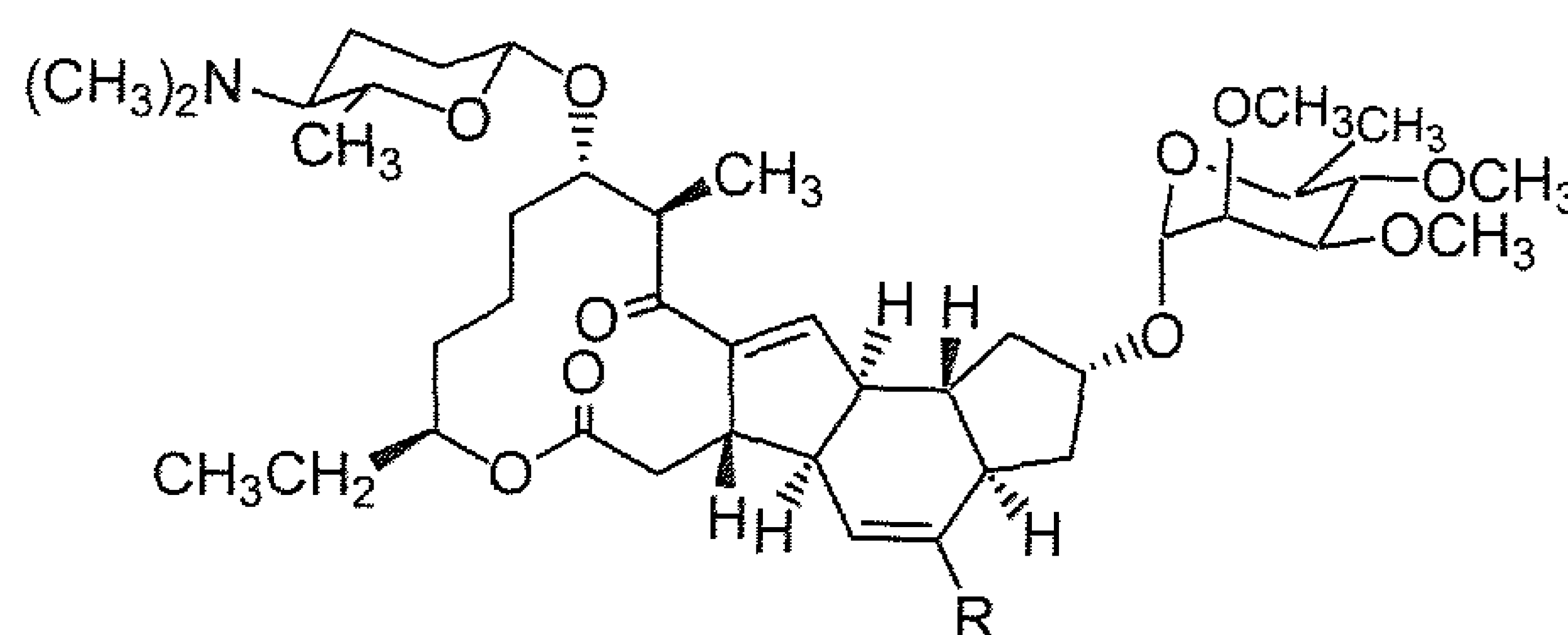
طريقـة التـأثير: تستهدف (حمض الأمينوبيوترك) وهو من المستقبلات في الجهاز العصبي المحيطي هذه المادة تشابه وتحاكي GABA التي تطلق من نهاية الجهاز العصبي.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD50 10 (زيت السمم) و 221 (الماء) مغ/كغ. الجلد والعين السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 <2000 مع/كغ. يسبب تهيج خفيف للعيون و لا يسبب تهيج للجلد.

- تصنيف السمي حسب EPA: IV
- سام للنحل

مجال الأستخدام: وينصح باستخدام هذه المادة لمكافحة الأكاروسات، وحافرات الأنفاق، والثاقبات الماصة والحشرات الأخرى وكذلك لمكافحة حشرات المن.

الاسم العام: Spinosad



spinosyn A, R = H-

spinosyn D, R = CH_3-

CAS NR *[168316-95-8]* Spinosad A

CAS NR *[131929-63-0]* Spinosad D

المركـــــب مشــــتق مـــن الأكتينوميســــيت Actinomycete *Saccharopolyspora spinosa* ويستحصـل عليهـا مـن أسـتخلاص سـائل هـذه البكتريا المتواجدة بالتربة.

الصفات الفيزيائية: Physical Properties

المادة النقية بنقاوة 90٪ وهي كرستالات رمادية فاتحة اللون تحتوي؛

50 – 95٪ Spinosad A

5 – 50٪ Spinosad D

تـذوب بالمـاء بمعـدل 89 مـع/لـتر(Spinosad A) و بمعـدل 0.5 مـغ/لـتر (Spinosad D)

طريقة التأثير: ينشط مستقبلات الكولين أستيريز النيكوتينية ولكن بموقع غير موقع النيكوتينات و النيكوتيتات الصنعية (Neonicotinoids)، يؤثر بالملامسة والهضم مؤدياً إلى الشلل.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD50 > 5000 مع/كغ، الجلد و العين السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مع/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : U
- عالي السمية للنحل عندما يتعرض للرش المباشر

2.2- **مبيدات حيوية أخرى:** Other Biocides

هنـاك العديـد مـن المبيـدات الحيويـة الأخـرى وذات الفاعليـة العاليـة والمستخرجة من الحيوانات.

- وكمثـال عليهـا الجهـاز الـدفاعي السـام للنمـل مـن الأنـواع الأرجنتـيني *Iridomyrmex humilis* والنـوع *Initidus*. هـذه المادة السـامة الـتي تفرزهـا

هذه الأنواع من النمل سامة جداً للدفاع عن أنفسها ومجموعاتها، قد عرفت منذ عدة سنوات وعرف تركيبها الكيميائي، وصنعت تجارياً ولكنها حتى الآن لم تجد اهتماماً عملياً فعلياً بها.

- و قد عزل المركب نيريس توكسين من الدودة الحلقية البحرية *Lumbriconereis heteropoda* (Marine annelid worm).

قد أثبت أنه مركب ذو فاعلية عالية، وتمكن العلماء من عزله ومعرفة تركيبه الكيميائي وقاموا بتعديل ناجح على هذا المركب وحصلوا على مركب آخر سمي Cartap وجد أن هذا المركب فعال جداً ضد حرشفيات الأجنحة وغمدية الأجنحة وغيرهما من الرتب الأخرى، وهذا المركب قد وجد سوقاً تجارية كبيرة له في اليابان.

3- **المواد الجاذبة (الفرمونات):** Phermones

الفرمونات هي مركبات حيوية تصنعها وتطلقها الحشرات تطلق كإشارة سلوكية أو سلوكية مع تأثير فيزيولوجي في الحشرات المستقبلة للفرمون، ويؤثر الفرمون في أفراد النوع الواحد، والفرمونات هي:

1- **فرمونات جنسية** :Sex phermon تطلق عادة بواسطة الإناث.
2- **فرمونات التجميع**: Aggregation phormon
3- **فرمونات الإنذار:** Alerting phermon
4- **فرمونات تعقب الأثر:** Tracking phermon
5- **فرمونات تنظيم الحشرات الاجتماعية:** Primer phermones

واستخدم في مجال المكافحة نوعين من الفرمونات من بين هذه المجاميع المذكورة أعلاه وهي الفرمونات الجنسية و فرمونات التجمع.

ليست ظاهرة عمل الفرمونات ظاهرة جديدة وقد شرحت منذ فترة زمنية قصيرة، ولكن أضافت الاختبارات المخبرية حديثاً أشياء جديدة مهمة للسابقة،

وذلك عن طريق استخراج هذا الفرمون من الحشرات ومن ثم تحليله كيميائياً ومعرفة تركيبه الكيميائي والفراغي والدقائق الأخرى بالتركيب ومن ثم تصنيع هذا المركب صناعياً، ومن ثم اختبار هذا المركب على الحشرات وتأثيره، وذلك باستخدام جهاز يراقب استجابة عمل قرون الاستشعار لهذه الفرمونات ويسجله، أما بالنسبة لفاعلية هذه الفرمونات فقد أدت درجة النقاوة والثباتية دوراً هاماً في عمل وقوة فعل هذه المركبات وقوة فعلها وجد أن قلة النقاوة يمكن أن تنتج فرمونات غير ثابتة تحت الظروف الحقلية.

والمشكلة الأساسية في استخدام الفرمونات هو التركيز المطلوب لإحداث التأثير في الحشرة المستقبلة تحت الظروف الحقلية، حيث وجد أن الفرمون يكون جاذباً وذا تأثير عند تركيز محدد، وبحال انخفاض التركيز فإنه لن يحدث الفعل المطلوب أو لا يحدث أية تأثير على الإطلاق، وجد أنه بحالة رفع التركيز أصبحت هذه المركبات مواد طاردة.

3.1- استخدام الفيرمونات الجنسية في مجال المراقبة :

1- مراقبة بدء ظهور الآفة على المحصول و تحديد عتبة الضرر الاقتصادي لتحديد الوقت المناسب للمكافحة الكيميائية

2- تقدير كثافة المجتمعات الحشرية ودراسة ديناميكية مجتمع الآفة في الحقول

3- دراسة سلوك الحشرات.

وهذه المبادئ مجتمعة هي أسس نجاح برامج المكافحة وخاصة المكافحة المتكاملة

3.2- استخدام الفرمونات الجنسية في برامج المكافحة :

وفيما يتعلق باستخدامات هذا الفرمون الجنسي، فقد استخدم قديماً لجذب الحشرات، وذلك بوضع المستخلص لهذا الفرمون في مصيدة أو وضع أنثى

عذراء في مصيدة لجذب الذكور. وذلك بهدف تحديد حجم الإصابة وبشكل مبكر بهدف اتخاذ الإجراءات لمنع حدوث أضرار عالية بسبب الحشرات. على أية حال هذه الهرمونات و بعد نجاح تصنيعها وأصبحت متاحة تجارياً وبأسعار مقبولة استخدمت في المكافحة بالطرق التالية:

1- إرباك الذكر؛ وذلك برش أو بوضع الفرمون الجنسي فقط في أماكن متقاربة في الحقل بحيث تحدث ارباكاً للذكر تسبب عدم قدرته على تحديد المكان المناسب والجاذب، وبالتالي عدم تلقيح الإناث وأحياناً تسبب طيران غير متناسق للحشرات نحو اتجاهات مختلفة مؤدية للموت في النهاية بسبب تأثيرها على الجملة العصبية.

2- استخدام المصائد بعدد كبير في الحقول المصابة (Mass Traping) يهدف إلى لقط أكبر كمية ممكنة من الذكور مما يؤدي لقلة عدد الذكور المتاحة للقاء الأنثى، والتي ستضع بيضها في النهاية بدون إلقاح.

3- استخدام الفرمونات مخلوطة مع المبيدات ورش هذا الخليط في نقاط محددة أو خطوط محددة وعدم رش كل الحقل بحيث تجذب هذه الفرمونات الحشرات للمنطقة المعاملة وبالتالي موتها.

4- أستخدام الجذب والقتل، وهي مصائد فرمونية مخلوطة مع مبيد حشري، تنجذب الحشرات لهذه المصائد لتأخذ جرعة من المبيد السام الذي سيؤدي بالنهاية لموتها، وقد طورت بعض أنواع هذه المصائد بحيث أصبحت تجذب الذكور والإناث، كما هو الحال في مصائد ذبابة الفاكهه، وفي أسبانيا شكلت هذه المصائد برنامج إدارة متكامل لمكافحة ذبابة الفاكهة حيث أستعيض بها عن كل إجراءات المكافحة التي كانت تطبق سابقاً.

3.3- استخدام مصائد فرمونات التجمع:

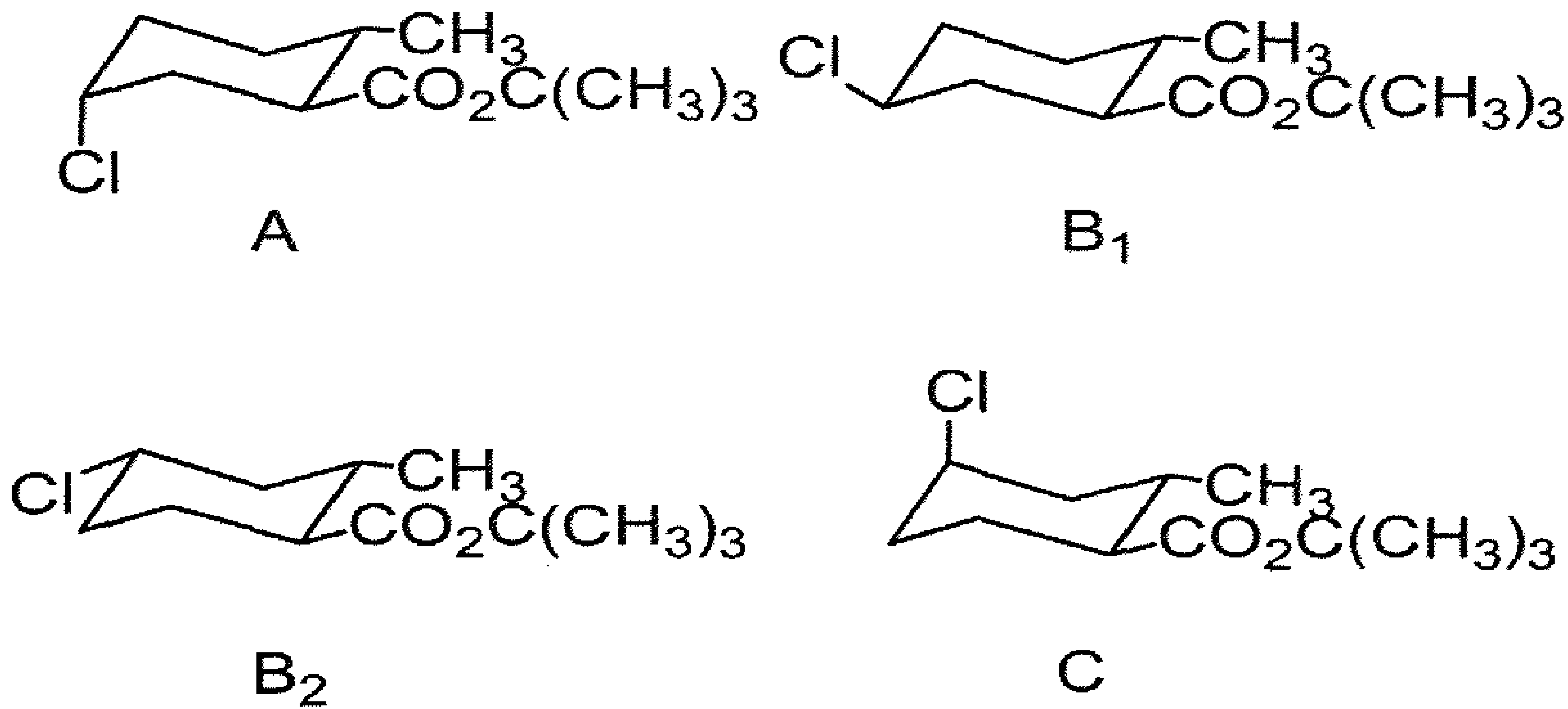
فقد كان لها أثر كبير في مكافحة حشرات المخازن وحشرات القطن وخاصة سوسة جوزات القطن (Boll weevil) وسوسة النخيل الحمراء.

3.4- الفيرمونات الصنعية: Synthetic phermons

سنستعرض أهم الفرمونات الشائعة الاستخدام في منطقة الشرق الوسط وحوض البحر الأبيض المتوسط

1. **الاسم العام: Trimedlure**

الأسماء الشائعة الأخرى: TML



CAS RN [12002-53-8]; [5748-22-1]

التركيب: Composition وهو خليط مصنع يتركب من

and 5- chloro- *t*-butyl *trans-2*-methylcyclohexanecarboxylate isomers. typically 25% isomer A, 8% B_1, 22% B_2, 38-45% C

الصفات الفيزيائية: Physical properties

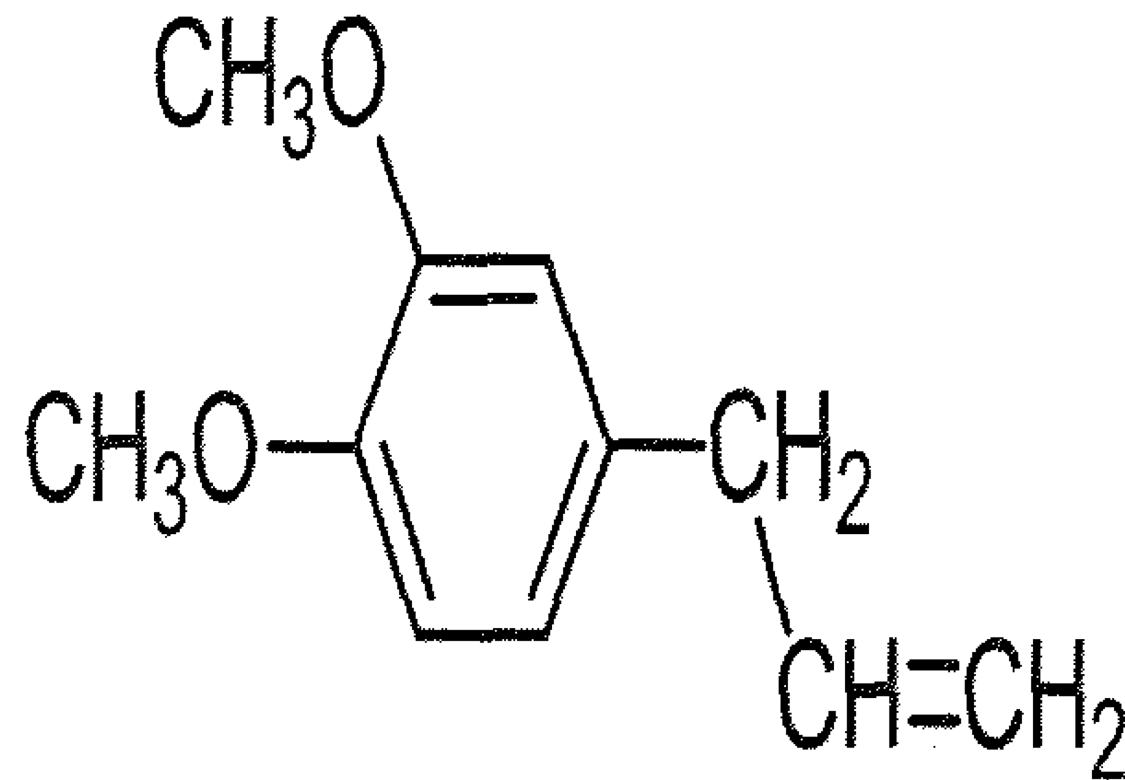
المركب سائل له رائحة تشبه رائحة الفاكهة، نقطة الغليان (B.p) 107-113 م° و 104-134 م° للمادة التقنية لكل مركب. الذوبان بالماء <1٪ وزن/وزن.

الاستخدام و طريقة التأثير: مادة جاذبة و خاصة المماكب "C" و الأكثر جذباً و فاعليةً، يستخدم لمكافحة ذبابة البحر الأبيض المتوسط على أشجار الفاكهة و المحاصيل الأخرى، تستخدم كمصائد جاذبة أو مصائد جاذبة قاتلة عند خلطها مع المبيدات الحشرية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم Oral LD50 للجرذ 4556 مع/كغ، الجلد والعين السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2025 مع/كغ. غير مهيج للعيون و الجلد.

2. **الاسم العام:** Methyl Eugenol

الأسماء الشائعة الأخرى: Eugenol methyl ether



Eugenol methyl ether

CAS RN [93-15-2]

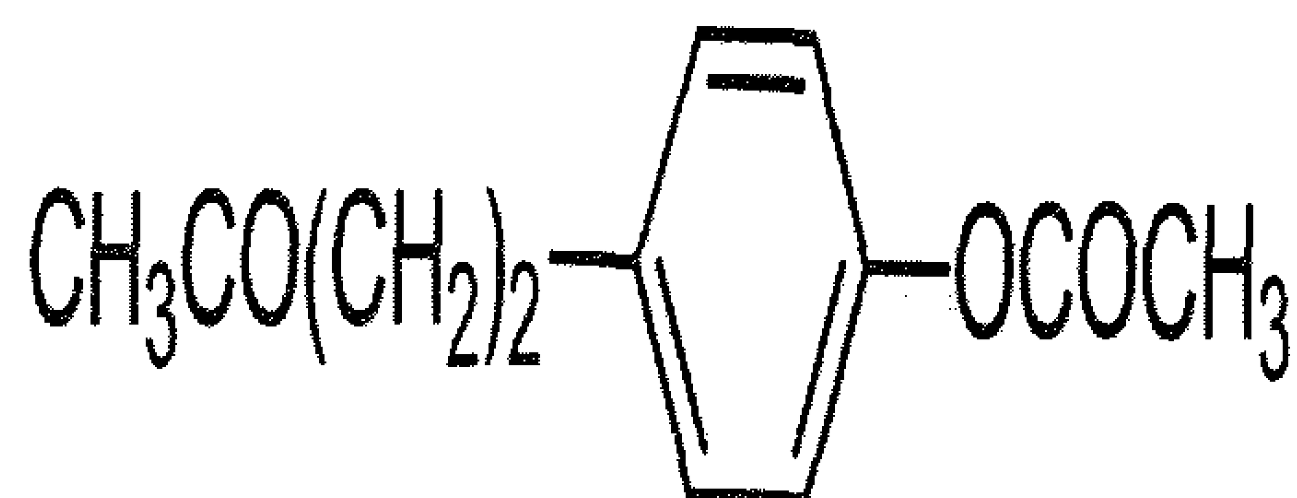
التركيب: Composition المادة التقنية بنقاوة ≤ 95٪

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب سائل عديم اللون إلى اصفر فاتح له رائحة تشبه رائحة التوابل، نقطة الغليان (B.p) 245-255 م° للمادة التقنية. غير ذواب بالماء يذوب بالكحول والمذيبات الهيدروكربونية، ثابت في الهواء والحرارة والضوء، نقطة التبخر > 110 م°.

الاستخدام و طريقة التأثير: فرمون جاذب يستخدم للمراقبة ويؤدي إلى تشويش وتخريب هرمونات التزاوج عند ذبابة الفاكهة الشرقية oriental fruit fly كما و يجذب الأنواع الأخرى للجنس *Bactrocera spp*

3. **الاسم العام:** Cuelure



(3-oxobutyl) phenyl acetate-4

CAS NR [3572-06-3]

التركيب: Composition المادة التقنية بنقاوة ≥ 97٪

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب سائل عديم اللون إلى اصفر فاتح له رائحة الفينول الخفيفة، نقطة الغليان (B.p) 123-124 م° للمادة التقنية. غير ذواب بالماء يذوب بالماء والكحول ويذوب بالمذيبات الهيروكربونية والإيثر، نقطة الوميض .Fp < 110 م°.

الاستخدام و طريقة التأثير: طريقة تأثيره فرمون جاذب للمراقبة ويستخدم لمكافحة ذبابة البطيخ الأصفر (*Dacus cucurbitae*) melon fly، عن طريق الجذب والقتل عندما يخلط مع المبيدات أو يستخدم مع المصائد اللاصقة.

السمية للثديات: السمية الحادة عن طريق الفم Oral LD50 للجرذ 3038 مع/كغ. الجلد والعين، السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2025 مع/كغ.

4. **الاسم العام:** Dispalure

(*Z*)-7,8-epoxy-2-methyloctadecane

CAS RN *[29804-22-6]* (±)-disparlure; *[54910-51-9]* (+)-disparlure; *[54910-52-0]* (–)-disparlure

التركيب: **Composition** للتشويش و التخريب على اللقاء الجنسي بين الحشرات يستخدم خليط من مماكبات الفرمون، وللجذب فقط يستخدم الماكب (+).

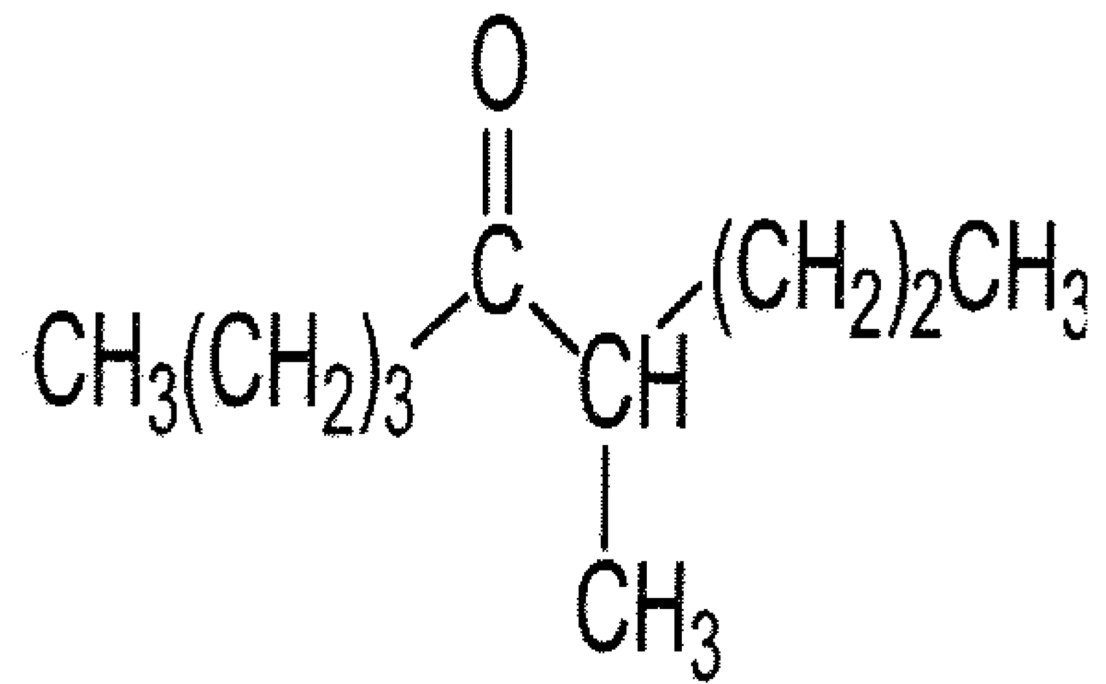
الصفات الفيزيائية: Physical properties

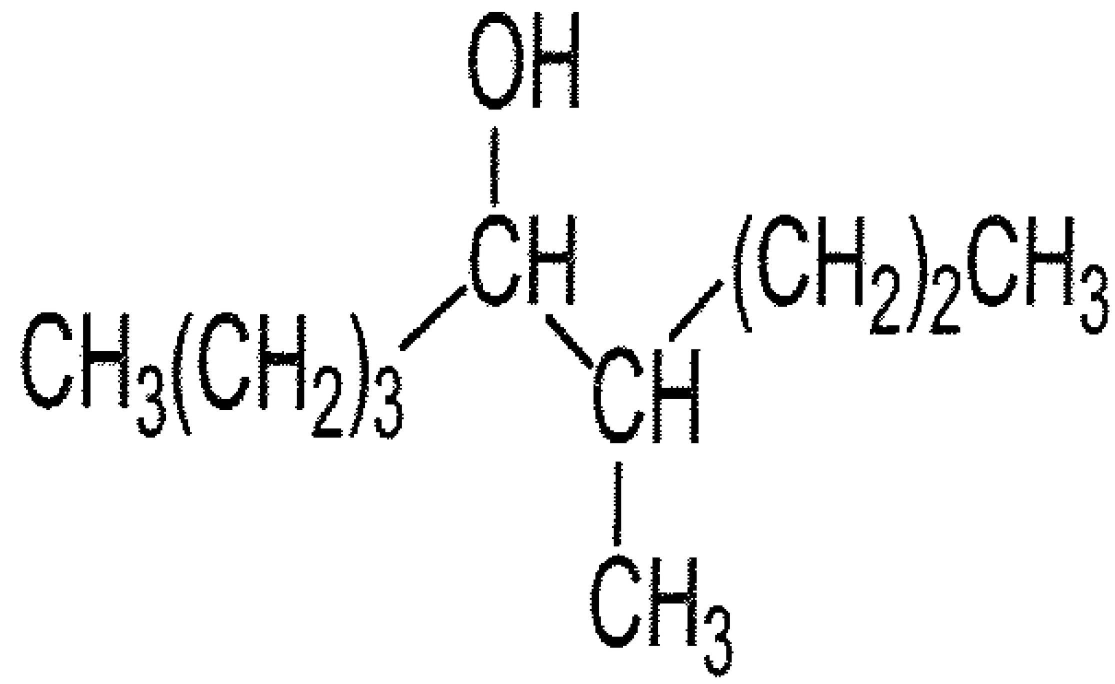
المركب مادة لزجة عديمة اللون، نقطة الغليان (B.p) 146-148 م^{o} للمادة التقنية.

الاستخدام و طريقة التأثير: يعمل كمادة جاذبة و كمادة مشوشة ومخربة للقاء الجنسي، يستخدم في الغابات حيث تتواجد الفراشة الغجرية gypsy moth *Lymantria dispar,*.

السمية للثديات: السمية الحادة عن طريق الفم Oral LD50 للجرذ> 34600 مغ/كغ. الجلد والعين، السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2025 مغ/كغ.

5. **الاسم العام:** Ferrugineol





methylnonan-5-ol; 4-methylnonan-5-one ferrugineol-4

CAS NR [154170-44-2] nonanol; [35900-26-6] nonanone

التركيب: Composition يتكون من خليط من أربع مماكبات ثنائية

Four diastereoisomers of 4-methylnonan-5-ol and both enantiomers of 4-methylnonan-5-one

و نسبة الخلط بين مماكبات nonanol و مماكبات nonanone هي 9: 1 على الترتيب عندما يستخدم الفرمون للجذب

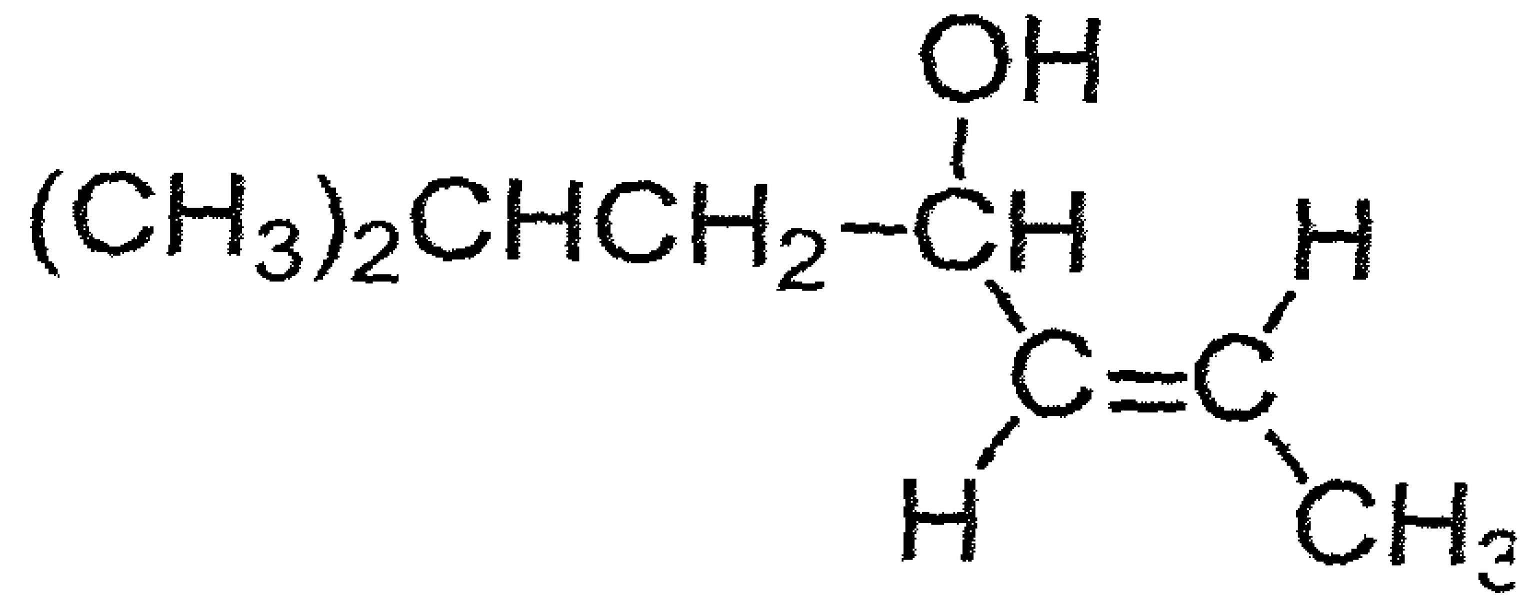
الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب سائل عديم اللون ذو رائحة مميزة، نقطة الغليان (B.p) للمركب نونانول 87 م° تقريباً غير قابل للذوبان بالماء قابل للخلط مع الهبتان وميثانول والبنزين.

.**الاستخدام و طريقة التأثير:** يعمل كفرمون تجميعي يجذب كلاً من الذكور والإناث وذلك عندما يتواجد مع الغذاء، مثل قصب السكر، أو التفاح أو النخيل أو التمر كثمار.

يستخدم لمكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* وبشكل خاص على أشجار نخيل التمر، والفيرمون لا يجذب إلا بوجود المادة الغذائية.

6. **الاسم العام:** Rhynkluroe



(*E*)- isomer

(*E*)-6-methyl-2-hepten-4-ol

CAS NR [4798-62-3]

التركيب: **Composition** يتكون من خليط من إنانتيوميرس للمماكب (*E*)- isomer ، المادة التقنية ≥ 95٪

الصفات الفيزيائية: Physical properties

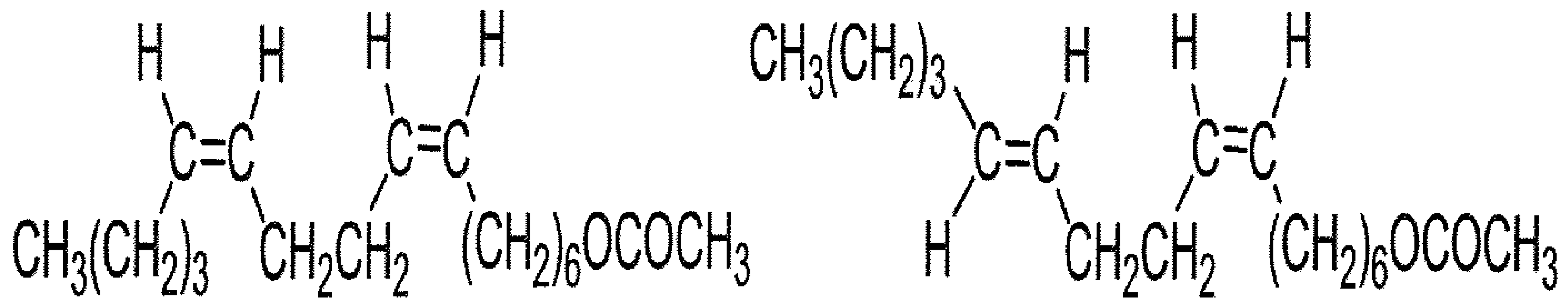
المركب سائل صافي ذو رائحة مميزة، نقطة الغليان (B.p) 90-92 م°، الذوبانية؛ قليل الذوبان بالماء قابل للامتزاج مع الهبتان وميثانول والبنزين.

الاستخدام و طريقة التأثير: يجذب كلاً من الذكور والإناث وبوجود المادة الغذائية مثل قصب السكر أو أنسجة من أشجار النخيل.

يستخدم لمكافحة *palmarum* Rhynchophorus سوسة النخيل الأمريكية وبوجود المادة الغذائية التي تعالج بمبيد حشري ليس له تأثير طارد، بهدف جذب الحشرة وقتلها.

7. **الاسم العام:** Gossyplure

الأسماء الشائعة الأخرى: PBW; Z7Z11-16Ac; Z7E11-16Ac ،



(Z,Z)- (Z,E)-

hexadecadienyl acetate

CAS NR .[50933-33-0]

التركيب: Composition يتكون من خليط من الماكبات -(*Z,Z*) و (*Z,E*)و بنسبة 1:1

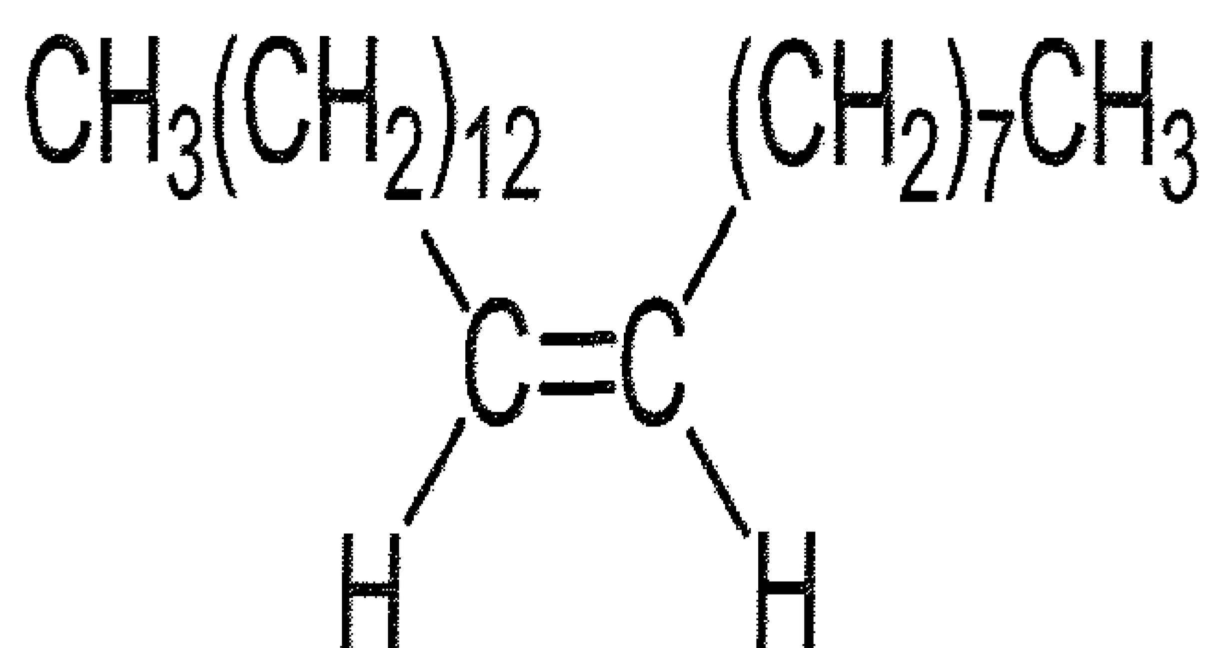
الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب سائل عديم اللون أو أصفر باهت ذو رائحة خفيفة جميلة، نقطة الغليان (B.p) 170-175 م°، غير قابل للذوبان بالماء، ويذوب بالماء 0.2 ppm (25 م°) قابل للذوبان في المذيبات العضوية الشائعة الاستخدام.

الاستخدام و طريقة التأثير: مبدأ عمله يجذب الذكور ويشوش ويخرب عملية اللقاء بين الذكر والأنثى يستخدم لمكافحة ديدان الجوز القرنفلية على نبات القطن، يمكن استخدامها لوحده كمادة جاذبة لتشويش لقاء الذكر بالأنثى أو كمصيدة جذب وقتل وذلك بخلطها مع المبيدات

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم Oral LD50 للجرذ> 5 مع/كغ. الجلد والعين، السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2 غ/كغ.

8. **الاسم العام:** Muscalure



cis-tricos-9-ene

CAS NR [27519-02-4]

التركيب: Composition يتكون من 85٪ من المماكب (*Z*)- isomer ، وحتى 25٪ من المماكب (*E*)- isomer ، مع نفس الكمية المركبات الهيدروكربونية C_{23} و C_{21}.

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب سائل زيتي عديم اللون إلى عنبري ذو رائحة خفيفة عطرية جميلة، نقطة الغليان (B.p) 378-190 م°. الذوبانية؛ بالماء <4 x 10⁻⁶ ppm (25 م°) قابل للذوبان في المذيبات العضوية الهيدروكربونية، والكحول، والإسترات. ثابت في الضوء والحرارة حتى 50 م° ولمدة عام.

الاستخدام و طريقة التأثير: يعمل كمادة جاذبة ويشوش ويخرب عملية اللقاء بين الذكر والأنثى. يستخدم في مكافحة الذباب المنزلي وذبابة الإسطبل، والذبابة الزرقاء. يستخدم وبشكل عام كخليط مع المبيدات وذلك بهدف الجذب والقتل.

4- هرمونات الحشرات وأستخدامها بالمكافحة: Insect`s hormones

إن نمو وتطور الحشرات يتحكم به سلسلة من الهرمونات، التي يجب أن تتواجد في الوقت المناسب، والمكان المناسب، والتركيز المناسب في دورة حياة الحشرة لكي تكون دورة حياتها كامة وطبيعية، وبالتالي أي تغير في العوامل الثلاث السابقة سيتبعه تعطيل في دورة حياة الحشرة مؤدياً إلى موتها أو التأثير على الخصوبة. علاوة على ذلك فأن الحشرات تشترك مع الكائنات الحية الراقية بالكثير من الصفات الحيوية مثل النظام الأنزيمي، وعمليات الإستقلاب، لذلك نجد أن أغلب المبيدات الكيميائية السامة للحشرات هي سامة للثدييات، إلا أن الحشرات تتفرد بعدد من الأمور والصفات الحيوية عن غيرها من الكائنات الحية الأخرى ومنها عملية الإنسلاخ والنظام الهرموني الذي يتحكم بها. هذا الأمر حدى بالعلماء للتفكير بأستخدام الصفات الحيوية للحشرات في برامج المكافحة، كتسخير الهرمونات كأسلوب أمن على الإنسان والبيئة في مكافحة الحشرات، وبالتجربة نجحت هذه الثورة، حيث وجد مثلاً عند أستخدام هرمون الشباب على اليرقات وهي في طور الإنسلاخ سيؤدي لإيقاف العملية وظهور طور حشري مشوه غير قادر على الحياة. فكانت مثل هذه المواد الطبيعية المنشأ ثورة جديدة تضاف إلى سابقاتها في محاولة الاستعاضة عن المواد الكيميائية التقليدية المصنعة بمواد حيوية طبيعية المنشأ.

هناك ثلاثة أنواع من الهرمونات تتحكم بتطور الحشرات ونموها وهذه الهرمونات هي:

1- **هرمون المخ:** (Brain hormone) وهو الهرمون الفاعل، وتفرزه مجموعة من الخلايا العصبية في الدماغ.

2- **هرمون الانسلاخ:** تنتجه غدة الانسلاخ (Prothorax glands). وهذه الغدة يحفزها على إنتاج هذا الهرمون هرمون المخ الواصل إليها عن

طريق الدم، وهرمون الانسلاخ .Ecdyson Hormone يتحكم بشكل مباشر في عمليات الانسلاخ.

3- **هرمون الحداثة:** (Juvenile hormone) وتفرزه غدة تسمى Corpora allata من رأس الحشرة، وهذا الهرمون يقوم بتثبيط هرمون الانسلاخ فباستخدامه يمكن إحداث تشوهات مميتة للحشرات، مثل تحول اليرقات إلى نصف عذراء، ونصف يرقة بسبب استخدام مثل هذه المواد.

4.1- هرمون الانسلاخ: Molting hormone

لحدوث عمليات الانسلاخ والانتقال من طور لآخر، فلا بد من أن يكون تركيز هرمون المخ عالياً وينتقل إلى الدم، ومنه إلى غدة الانسلاخ، لتفرز هرمون الانسلاخ، ويكون بهذه الحالة هذا الأخير عالياً أيضاً. أما هرمون الحداثة، فيكون بحدوده الدنيا، وبعد حدوث عملية الانسلاخ يرتفع تركيز هرمون الحداثة.

تعد عملية الانسلاخ، العملية الرئيسة بتطور الحشرات ذات التطور الخارجي. هذه العملية هي من وظائف البشرة، وتبدأ بعملية Apolysis وهي عملية الفصل بين البشرة والكيوتيكل ومعظم طبقة الكيوتيكل تتحلل أنزيمياً، وتتبدل بطبقة جديدة وهذه الطبقة الجديدة تبقى لفترة زمنية ناعمة، ومطاطية حيث تعطي الفرصة للحشرة للتمدد بجسمها، وتنمو قبل أن يصبح هذا الكيوتيكل قاسياً، ويتبعه رمي الباقي من الكيوتيكل الذي لم يتحلل وهذه العملية تسمى الانسلاخ للكيوتيكل القديم Molting - Ecdysis.

واليرقة الجديدة تشبه القديمة، وخلال فترة نموها بعمرين أو أكثر من الأعمار اليرقية مصاحبة كل عمر بعملية الانسلاخ.

4.1.1 – آلية تأثير هرمونات الانسلاخ على الحشرات: Mode of Action

يـؤثر هرمـون الانسـلاخ علـى خلايـا البشـرة، وهـي حساسـة جـداً إلى هـذا الهرمـون في كـل أطـوار حيـاة الحشـرة مـن اليرقـة حتـى الحشـرة الكاملـة. وتبـدأ عمليـة الانسـلاخ بمجـرد حـدوث التـأثير بهرمـون الانسـلاخ Ecdysison لـذلك، فـإن استخدام كمية كافية من هذا الهرمون ومعاملة يرقات الحشـرات بـه يمكـن أن يؤدي لعملية انسـلاخ، ولكـن بوقت مبكـر، وفي أية وقت تعامل به الأطوار غير الكاملة للحشرات.

إن الجرعات العالية من هذا الهرمون تعد تركيـزاً مميتـاً لكـل مـن العـذراء واليرقات، وهذا يعتمد على وقت الرش. وسيؤدي لتعجيل عملية الانسلاخ، وسيؤثر على اليرقات من خلال إعطاء يرقات بأطوار متقدمة وبسرعة وعذراء بوقت مبكـر أو نصف عذراء ونصف حشرة كاملة أو نصف عذراء ونصف يرقة.

يعمـل التركيـز العـالي مـن هرمـون الانسـلاخ أيضـاً عمـل هرمـون الحداثـة Juvenile H. والسـبب هـو أن الزائـد مـن هـذا الهرمـون يقـوم بإجبـار خلايـا البشـرة لتشـكيل كيوتيكـل جديـد إضـافي لليرقـة أو العـذراء وبسـرعة وقبـل أن تحـدث عملية إعادة تكوي لـDNA. حيث إن هذا التركيز العـالي مـن هرمـون الانسـلاخ يؤدي إلى تحفيـز خلايـا البشـرة لتكوين كيوتيكـل هـو مطـابق للقـديم حيـث لا يوجد متسع من الوقت مع هذه التراكيز لدى الحشرة لتنظم نفسها، وتبـدأ بإنتـاج كيوتيكل مبرمج وبشكل طبيعي ونظامي على الحشرة الكاملة.

هـذا، وقـد وجـد ان الانسـلاخ لا يحـدث إلا بوصـول الهرمـون بجسـم الحشـرة لتركيز محدد فمثلاً عند حقن الحشرات بجرعة mg3000 من ecdysones وجـد أنه نادراً ما سبب انسلاخ الحشرات الكاملة ولكنه أدى إلى انخفاض في خصوبة بعض الحشرات المحقونة بهذه الجرعة من هرمـون الانسـلاخ، هـذه الظـاهرة دلـت على أن هذا الهرمون عمله يشمل جميع أطوار الحشرات حتى الطور البالغ.

4.1.2- تأثير هرمون الانسلاخ على الثدييات: Effect on mammals

لم يثبت أو يبرهن على أن هرمونات الانسلاخ المستخرجة من النبات مركبات غير مؤذية.ولذلك يجب أخذ الاحتياطات تجاه هذه المركبات.وعلى الرغم من أن هذه المواد لها تأثير سمي منخفض جداً على ذوات الدم الحار حيث LD_{50} 6400 β–ecdysone للجرذ عن طريق الهضم إلا أن دراسة تأثير هذه المواد على الحيوانات لها أهمية خاصة ويمكن إيجاز هذه التأثيرات:

- وجد أن هرمونات الانسلاخ لها تأثير على نمو خلايا الحيوانات.
- تغذية هرمونات انسلاخ إلى فئران صغيرة ولفترة طويلة أدى إلى تشجيع نمو هذه الفئران.
- وفي الكبد أدت هذه الهرمونات لزيادة في عمليات الاستقلاب الحيوي في الكبد، وأدت إلى زيادة توالد خلايا النسيج الكبدي.
- بعض هرمونات الانسلاخ أدت إلى تحفيز عملية تصنيع البروتينات في كبد الفئران. على أية حال لم يكتشف إلى الآن أية هرمون انسلاخ فاعل في النسج وأعضاء الإنسان، ووجد أن هرمونات الانسلاخ كانت فعالة ضد الأمراض والآلام العصبية، وكان لها تأثير كمسكن ولفترة طويلة وبدون أية تأثيرات جانبية تذكر إلى الآن.

4.1.3- تصنيع وأستقلاب هرمونات الانسلاخ حيوياً:

Biosynthesis and Metabolism

الحشرات ليس لديها القدرة على تصنيع الهرمونات (السيتروئيدات Steroids) من مواد أولية بسيطة، ولكنها تحصل على هذه السيتروئيدات الأولية من خلال غذائها على النباتات أو من المتعصيات الساكنة في المعدة، ومن ثم للحشرة القدرة على تصنيعها حيوياً من خلال عدة عمليات كيميائية حيوية مثل (Dehydroxylate, Hydroxylate, Alkylate, Dealkylate) لتشكل بالنهاية

هرمون الانسلاخ بشكله النهائي وجد أن الكولسترول Cholesterol له دور أساسي في تصنيع هذه الهرمونات في العديد من الأنواع الحشرية. أما بالنسبة لتثبيط هذا الهرمون فإن عملية استقلابه تكون بشكل أساسي في جسم الحشرة بواسطة أنزيمات الأستقلاب. وأهم هذه العمليات هي عملية الأكسدة، حيث يتحلل الهرمون ليعطي المركب Post sterone والحمض 4--4 hydroxy, methylpentanoic acid.

4.2- **هرمونات الحداثة (الشباب):** Juvenile hormone

هو الهرمون الذي يحافظ على الطور العمري للحشري ويصبح هذا الهرمن سائداً بعد إتمام عملية الإنسلاخ. عندما استخدمت هذه الهرمونات المستخلصة من يرقات الحشرة *Cecropia silkworm* من جنس Hyalophora على العذراء، فقد أدت إلى تنشيط غدة Corpora allata وجد أن عملية الحقن أو المعاملة الموضعية، كان لها تقريباً الأثر نفسه، وأدت لظهور حشرات نصفها عذراء والآخر حشرة كاملة، هذا التطبيق الأول أدى إلى تقييم هذا الهرمون على أساس إمكانية استخدامه كمبيد حشري.

وقد أخذ بعين الاعتبار أن الحشرات من الصعوبة لها أن تولد مقاومة لهرمون داخلي المنشأ وهي تنتجه. معظم هرمونات الحداثة قليلة الذوبان بالماء وخاصية حب هذه المركبات للدهون Lipophilic جعلتهم غير قادرين على النفاذ خلال كيوتيكل الحشرة، ويمكن أن ينتقل لجسم الحشرة بسهولة عن طريق الهيموليمف Hemolymph. وجد أن هذا الهرمون قد فقد فاعليته عندما حقن كمستحضر بشكل مستحلب مائي. وفاعلية هذه الهرمونات يمكن أن تحدد بواسطة المسافة بين مراكز محددة فاعلة في الجزيء وليس بواسطة حجم الجزيء.

4.2.1-ألية تأثير هرمون الحداثة على الحشرات: Mode of Action

هرمون الحداثة فاعل فقط خلال فترة زمنية محددة من تطور الحشرة داخل البيضة وخارجها، وجد أن الطور الحساس لهذه الهرمونات هو طور البيضة، وطور العذراء، وطور اليرقة الأخير. واليرقات الحديثة الفقس لم تتأثر بهذا الهرمون.

يؤثر هذا الهرمون على خلايا البشرة Epidermis cells بشكل مباشر يتحكم بانسلاخ الكيوتيكل عند اليرقات، وهي تؤثر فقط على الخلايا التي لم تتوقف عن تصنيع DNA.

ومن ناحية أخرى، فإن هذه الهرمونات تقوم بتنشيط غدة الانسلاخ من خلايا ميكانيكية التغذية الاسترجاعية وبذلك يكون هذا الهرمون (الحداثة) قد شابه الدور الذي يأخذه هرمون المخ ومنه فإن طور السكون عند الحشرات يمكن أن يكسر بواسطة استخدام هرمون الحداثة. ووجد أن هرمون الحداثة Methyl-diclorofarnesate سبب عقم الذكور من حشرة *Pyrrhocoris apterus*، و أدى إلى إدخال اليرقات إلى طور العذراء مبكراً، أو إعطاء أطوار متوسطة لحشرات نصفها عذراء والآخر حشرة كاملة، أو نصف اليرقة والآخر عذراء.

4.2.2-مشابه هرمون الحداثة: Jovinaid hormone

أن مشابه هرمون الحداثة يحمل القليل من التركيبات المشابهة لهرمون الحداثة الطبيعي أو أنه لا يحمل أية تركيب مشابه لهرمون الحداثة الطبيعي، وعلى الرغم من ذلك وجد أن هذا الهرمون بقي عالي الفاعلية. وفيما يتعلق بتأثير هذه المركبات على مستقبلات هرمون الانسلاخ، فمن المحتمل أن تأثيرها يختلف عما هو الحال عند الهرمونات الطبيعية. ولكن عملها كمثبط للنظام الأنزيمي الذي يقوم بتفكيك هرمونات الحداثة التي هي على الأغلب الأنريمات (استيراز)، قد ساعد الحشرات على تثبيت هرمونات الحداثة عندها.

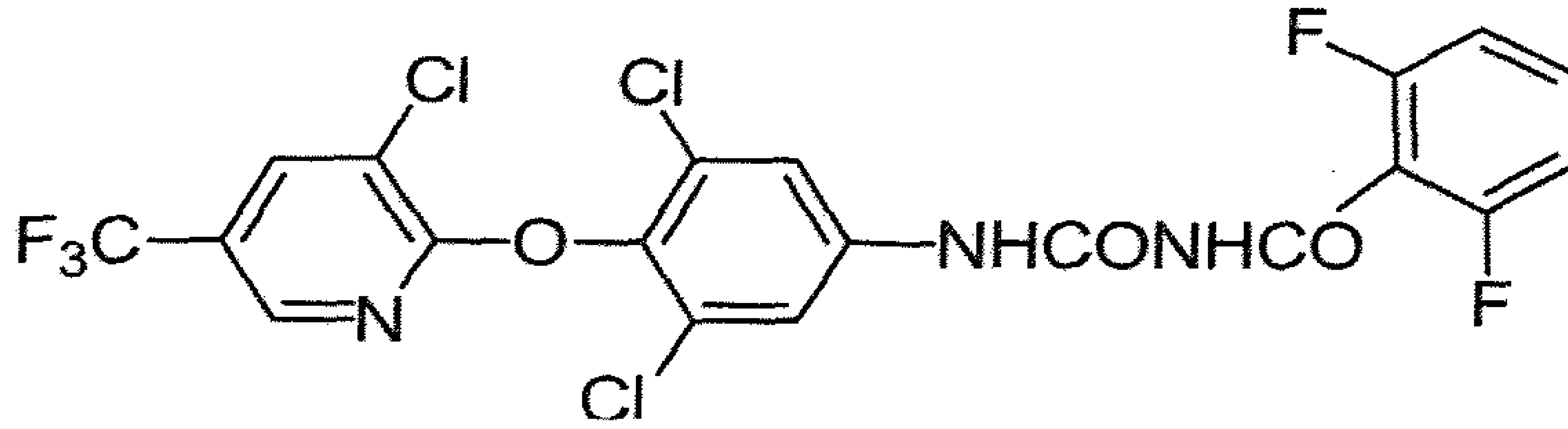
4.3-**المقاومة:** Resistance

بشكل عام يجب ألا تظهر الحشرات مقاومة أو تطور مقاومة لهرمون هي تنتجها ولكن الباحثين قد سجلوا وجود مقاومة عند استخدامها كمبيدات حشرية، وذلك بعد فترة زمنية من الاستعمال المتكرر، وهذه المقاومة التي ظهرت في حشرات مفردة قد زادت مع الزمن بسبب وجود الضغط الانتخابي، هذا وقد ظهرت وسجلت عدة حالات مقاومة مع أعداد من الحشرات مثل *Musca domestica – Tribolium castaneum* .

5. **مبيدات منظمات نمو الحشرات:** Insect growth regulators

تعتبر منظمات النمو للحشرات (IGR) مبيدات الجيل الثالث والتي ظهرت كنتيجة للدراسات والأبحاث التي أجريت للاستفادة من آلية عمل هرمونات الانسلاخ والشباب في مجال المكافحة حيث شكلت هذه المجموعة من المبيدات بديل أمن وفعال في المكافحة أظهر تأثير فاعل في مكافحة الحشرات المستهدفة وكان أمناً على الأعداء الحيوية، ولكن العقبة التي واجهت ومازالت تواجه الفلاحين في استخدام مثل هذه الأنواع من المبيدات هو تحديد وقت الاستخدام حيث تعتبر هذه المبيدات غير فاعلة في تحقيق النتيجة المرجوة من استخدامها إن لم تستخدم في وقت تكون فيه الأطوار الغير كاملة هي السائدة في مجتمع الحشرة المستهدفة في الحقل.

1. **الاسم العام:** Chlorfluazuron



methyl 2-chloro-9-hydroxyfluorene-9-carboxylate

CAS NR [71422-67-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، وزنه الجزيئي 540.7 ، درجة انصهاره (Mp) 226.5 م°، يذوب في الماء بتركيز< 0.01 **مغ/ لتر.** ثابت بالضوء وحرارة الجو ومقاوم للحلمه.

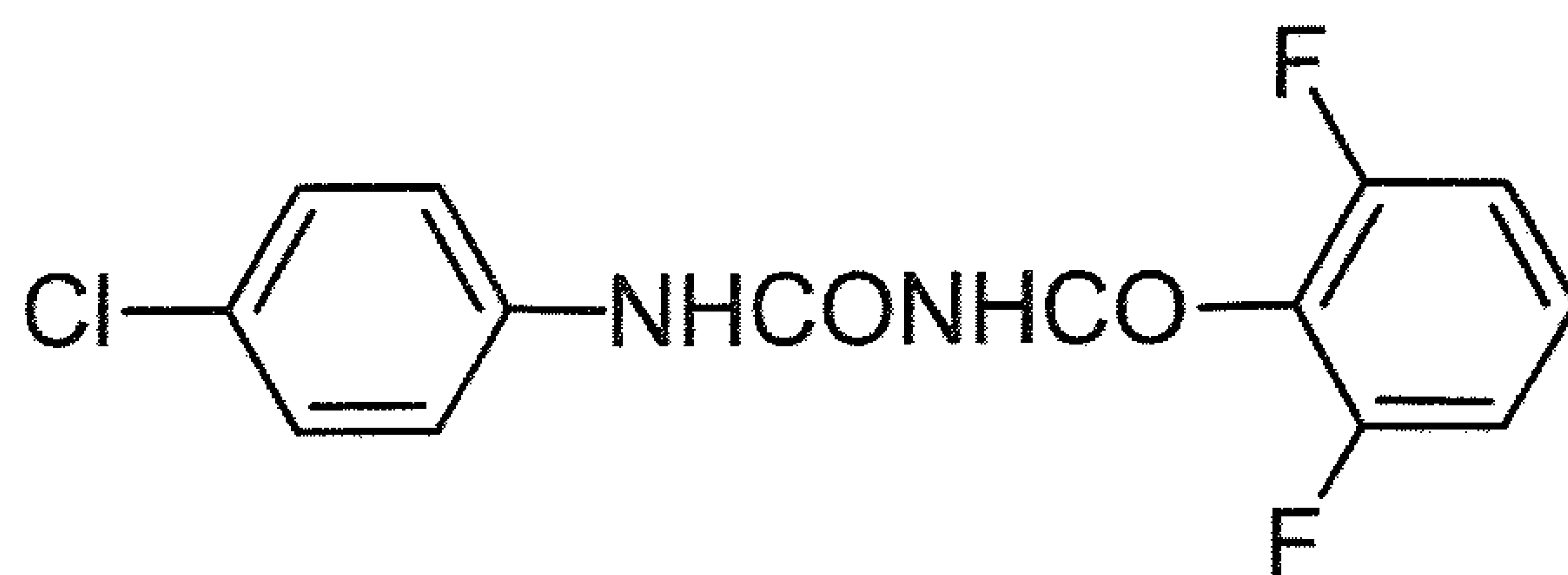
السمية للثدييات: عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} **< 8500 مغ/ كغ.** الجلد والعين، السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد، يسبب تهيج بسيط للعين.

تصنيف السمي حسب WHO : U

مبيد حشري من منظمات النمو جهازي، يمتص عن طريق الأوراق والجذور. فهو يمنع تكوين الكيتين، آلية عملة هي بتثبيط عملية الإنسلاخ مؤدياً لموت اليرقات والعذراوات.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة أفات القطن القارضة وخاصة ديدان الجوز، *Heliothis Spodoptra, Bamisia Tabaci* ويكافح الديدان القارضة على الجضار، والفاكهة، والبطاطس، والنباتات العطرية، والشاي. يمتلك تأثيراً طفيفاً على الأعداء الحيوية للعديد من الآفات الحشرية، **مناسباً للأستعمال في برامج المكافحة المتكاملة.**

2- **الاسم العام:** Diflubenzuron



N-[[(4-chlorophenyl) amino] carbonyl]-2, 6-difluorobenzamide

CAS NR [35367-38-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، وزنه الجزيئي 310.7 ، درجة انصهاره (Mp) 228 م^{o} ، يذوب في الماء بتركيز 0.08 **مغ/ لتر**. غير ثابت بالضوء عندما يكون بشكل محلول في السائل، ولكنه ثابت ضوئياً عندما يكون صلباً.

السمية للثدييات: LD_{50} 4640 مغ/ كغ للجرذ عن طريق الهضم . الجلد والعين، السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ، يسبب تهيج بسيط للعين.

تصنيف السمي حسب WHO : III

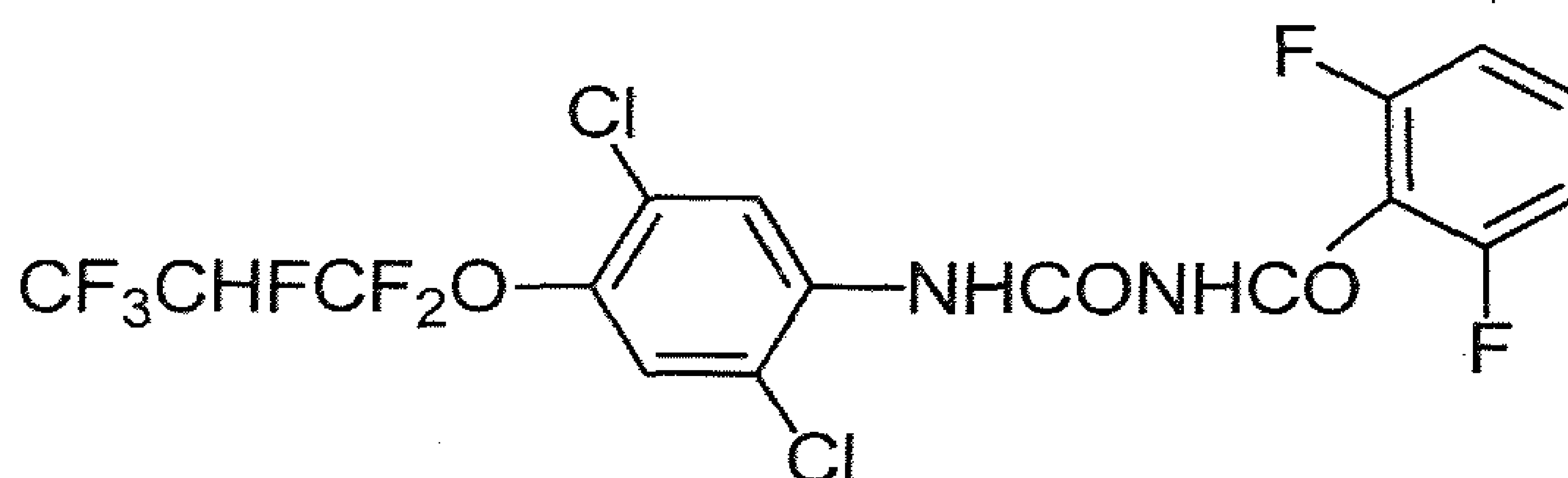
مبيد حشري من منظمات النمو غير جهازي، تأثيره بالملامسة ومعدي. فهو يمنع تكوين الكيتين وكذلك يتدخل في تشكيل كيوتيكل الحشرة وكذلك العمليات البيوكيميائية المرتبطة بهما والاصطناع الحيوي لحمض Hyaluronic acid.

مجال الاستخدام: يؤثر عند موعد انسلاخ الحشرة أو عند فقس البيض، يستخدم لمكافحة طيف واسع من الحشرات التي تتغذى على الأوراق في الغابات، والحراج وبساتين الفاكهة

يكافح العديد من الحشرات الرئيسة على القطن، وفول الصويا، والحمضيات، والشاي، والخضار. ويكافح أيضاً يرقات الذباب والبعوض، والنطاطات، والجراد المهاجر.

نظراً للانتقائية العالية التي يتمتع بها هذا المبيد، وتحلله السريع في التربة والمياه وكونه يمتلك تأثيراً طفيفاً على الأعداء الحيوية للعديد من الآفات الحشرية، **فإن هذه الخصائص جعلته مناسباً للإدخال في برامج المكافحة المتكاملة.**

3. **الاسم العام:** Lufenuron



N-[[[2,5-dichloro-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy)phenyl] amino] carbonyl] -2,6-difluorobenzamide

CAS NR [103055-07-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، وزنه الجزيئي 511.2، درجة انصهاره (Mp.) 169 م^{o}، يذوب في الماء بتركيز أقل من 0.06 **مغ/ لتر** بدرجة 25 مئوية. ثابت بالضوء والهواء.

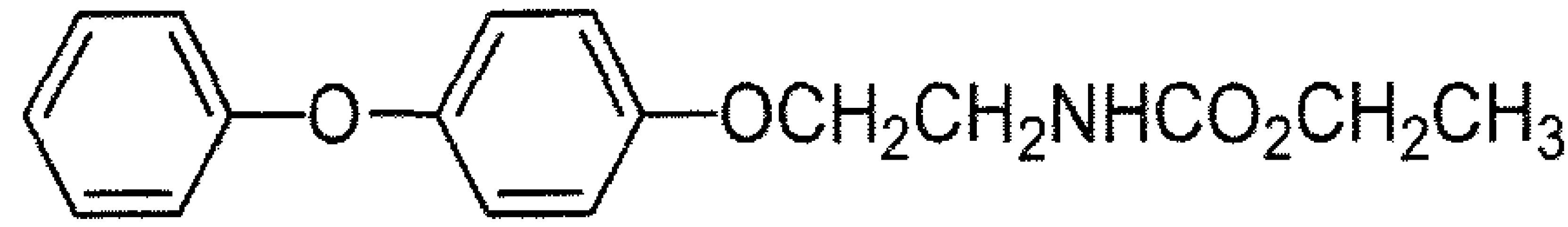
السمية للثدييات: إن قيمة الجرعة القاتلة النصفية LD_{50} لهذا المبيد عن طريق الفم للجرذ **تزيد عن 2000 مغ/ كغ**. السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد والعين.

تصنيف السمي حسب WHO : III

مبيد حشري أكاروسي من منظمات النمو، يثبط اصطناع الكيتين، ويؤثر غالباً عن طريق الهضم، وتصبح اليرقات عاجزة عن الانسلاخ ويسبب توقف التغذية

مجال استخدامه: ويستخدم لمكافحة يرقات حرشفية الأجنحة، وغمدية الأجنحة على القطن والذرة والخضار والذبابة البيضاء على الحمضيات وحلم صدا الحمضيات وكذلك للوقاية ومكافحة البراغيث على الحيوانات الأليفة .

4. **الاسم العام:** Fenoxycarb



ethyl [2-(4-phenoxyphenoxy) ethyl]carbamate

CAS NR [72490-01-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون إلى بيضاء، وزنه الجزيئي 301.3، درجة انصهاره (Mp.) 53 م^{o}، يذوب في الماء بتركيز 7.9 **مغ/ لتر** بدرجة 25 مئوية. ثابت بالضوء، مقاوم للحلمهه في الوسط المائي PH 3، و 7 و9 وعند حرارة 50 م^{o}.

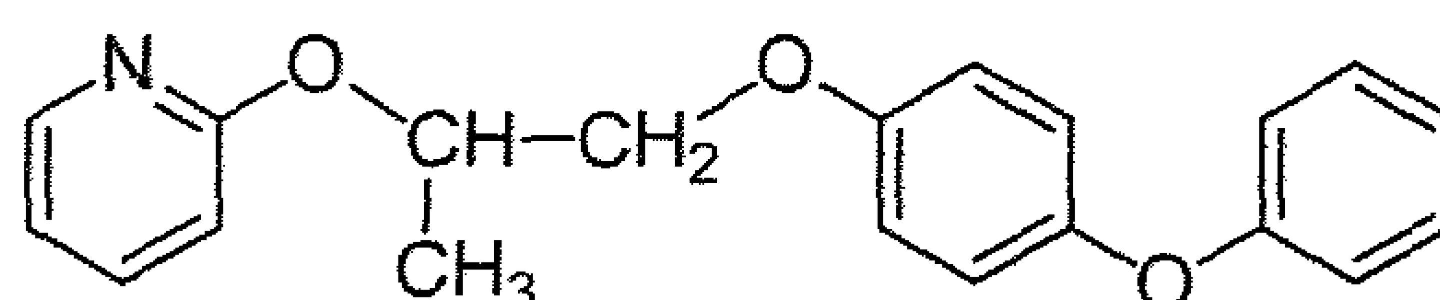
السمية للثدييات: إن قيمة الجرعة القاتلة النصفية LD_{50} لهذا المبيد عن طريق الفم للجرذ تزيد عن **10000 مغ/ كغ**. السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 <2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد والعين.

تصنيف السمي حسب WHO : III

مبيد حشري من منظمات النمو، مثبط لهرمون الشباب (الحداثة) عند الحشرات، لا يملك تأثيراً على الجهاز العصبي وهو منظم نمو مع تأثير عن طريق الملامسة والهضم يثبط عمل هرمون الحداثة ويمنع الانسلاخ لطور الحشرة الكاملة ويتدخل في انسلاخ الأطوار اليرقية الأولى.

مجال استخدامه: مبيد حشري يستخدم لمكافحة حرشفيات الأجنحة والحشرات القشرية والحشرات الماصة على الثمار بما فيها الحمضيات والزيتون والكرمة ونباتات الزينة وكذلك الحشرات غمدية الأجنحة وحرشفية الأجنحة في المخازن. لكن له لسمية نباتية على بعض أصناف الأجاص، والكرمة وبعض ثمار الحمضيات وقد تتأثر النباتات العطرية أيضاً.

5. **الاسم العام:** Pyriproxyfen



[1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy) ethoxy] pyridine-2

CAS NR [95737-68-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، وعملياً أصفر شاحب شمعي، صلب مع رائحة خفيفة، وزنه الجزيئي 321.4، درجة انصهاره (Mp.) 47 م^{o} ، لا يذوب في الماء.

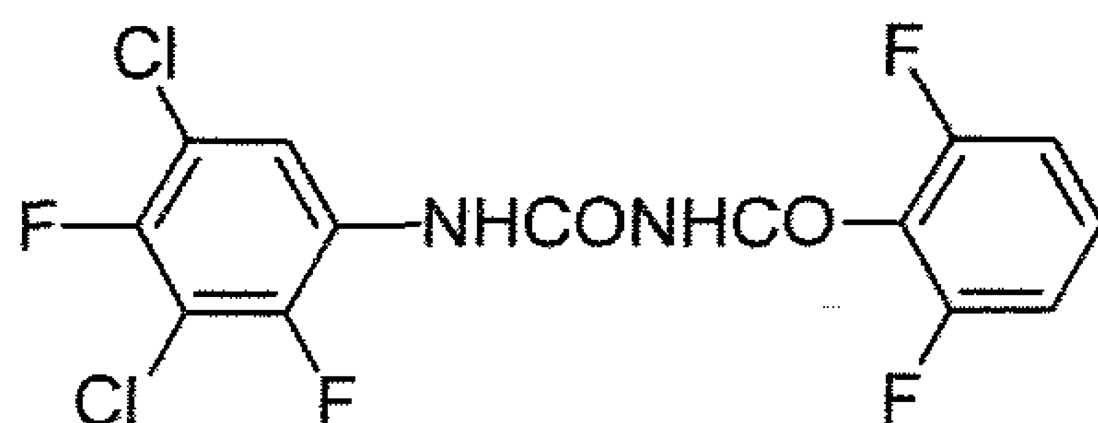
السمية للثدييات: إن قيمة الجرعة القاتلة النصفية LD_{50} لهذا المبيد عن طريق الفم للجرذ **تزيد عن 5000 مغ/ كغ.** السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد والعين، ولا يسبب تحسس جلدي.

تصنيف السمي حسب WHO: U

مبيد حشري من منظمات النمو، منظم نمو حشري مانع لتطور البيض الفاقس، ومثبط لعملية الانسلاخ، ومانع لعملية التزاوج.

مجال استخدامه: يستخدم لمكافحة الحشرات الصحية مثل الذباب والبعوض والسوس والبراغيث ويستخدم في أماكن تكاثرها كالمستنقعات والمواشي والإسطبلات.. وكذلك يستخدم لمكافحة حشرة الذبابة البيضاء والتربس.

6. **الاسم العام:** Teflubenzuron



N-[[(3,5-dichloro-2,4-difluorophenyl)amino]carbonyl]-2,6-difluorobenzamide

CAS NR [83121-18-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء مصفرة، وزنه الجزيئي 1381.، درجة انصهاره 218 8.م°، يذوب في الماء بمعدل 0.019 **مغ/لتر** بدرجة 23 م°. ثابت لمدة تزيد عن سنتين بدرجة حرارة الغرفة

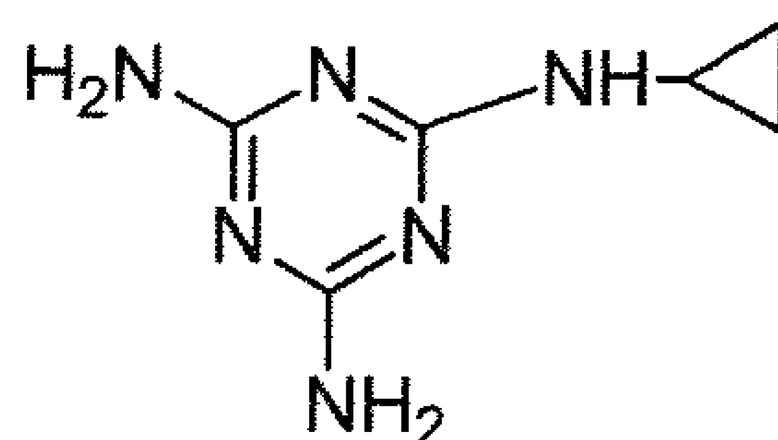
السمية للثدييات: إن قيمة الجرعة القاتلة النصفية LD_{50} لهذا المبيد عن طريق الفم للجرذ **تزيد عن 5000 مغ/ كغ**. السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد والعين، ولا يسبب تحسس جلدي.

تصنيف السمي حسب WHO : U

مبيد حشري منظم نمو يثبط اصطناع الكيتين ويؤثر على الانسلاخ. يثبط عملية تصنيع الكيتين وبالتالي يؤثر على انسلاخ الحشرات

مجال استخدامه: يستخدم لمكافحة يرقات حرشفيات الأجنحة، وغمديه الأجنحة، ونصفية الأجنحة، وثنائية الأجنحة، وفصائل ,Psyllidae ، Aleyrodidae على الكرمة ، وثمار التفاحيات، وثمار الفاكهة الأخرى، والحمضيات، والملفوف، والبطاطس، والخضار الأخرى، ذرة بيضاء، والتبغ، والقطن. كذلك يكافح يرقات البعوض والأطوار غير الكاملة من الذباب.

7. **الاسم العام :** Cyromazine



N-cyclopropyl-1, 3, 5-triazine-2, 4, 6-triamine

CAS NR [66215-27-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، وزنه الجزيئي 166.2 ، درجة انصهاره (Mp.) 224.9 م°. يذوب في الماء بتركيز 13 **غ/ لتر** بدرجة 25 م°. ثابت ومقاوم للحرارة حتى 310 م° ، ثابت مقاوم للحلمهة لمدة 28 يوم عند حرارة 70م°.

السمية للثدييات: إن قيمة الجرعة القاتلة النصفية LD_{50} لهذا المبيد عن طريق الفم للجرذ3387 مغ/ كغ. . السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 >3100 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ولا يسبب تهيج العين.

تصنيف السمي حسب WHO : U

مبيد حشري منظم نمو يثبط اصطناع الكيتين ويؤثر على عملية الانسلاخ والتعذير يؤثر جهازياً وبالملامسة. عندما يرش ورقياً فإنه يظهر تأثيراً انتقالي كبير وعند استخدامه عن طريق التربة يظهر تأثيرا تصاعدياً داخل النبات من الأسفل إلى الأعلى.

مجال استخدامه: عندما يستخدم على النباتات ويستخدم لمكافحة يرقات الذباب في زرق (سماد) الدواجن بمعاملة أماكن تكاثر الذباب وكذلك على الحيوانات الأليفة ويستخدم كرش ورقي لمكافحة حشرات (*Liriomyza* spp.) Diptera في الخضار: مثل الكرفس والبطيخ الأحمر والطماطم، والخس.. ونباتات الزينة. ويستخدم كذلك في شبكات الري بالتنقيط.

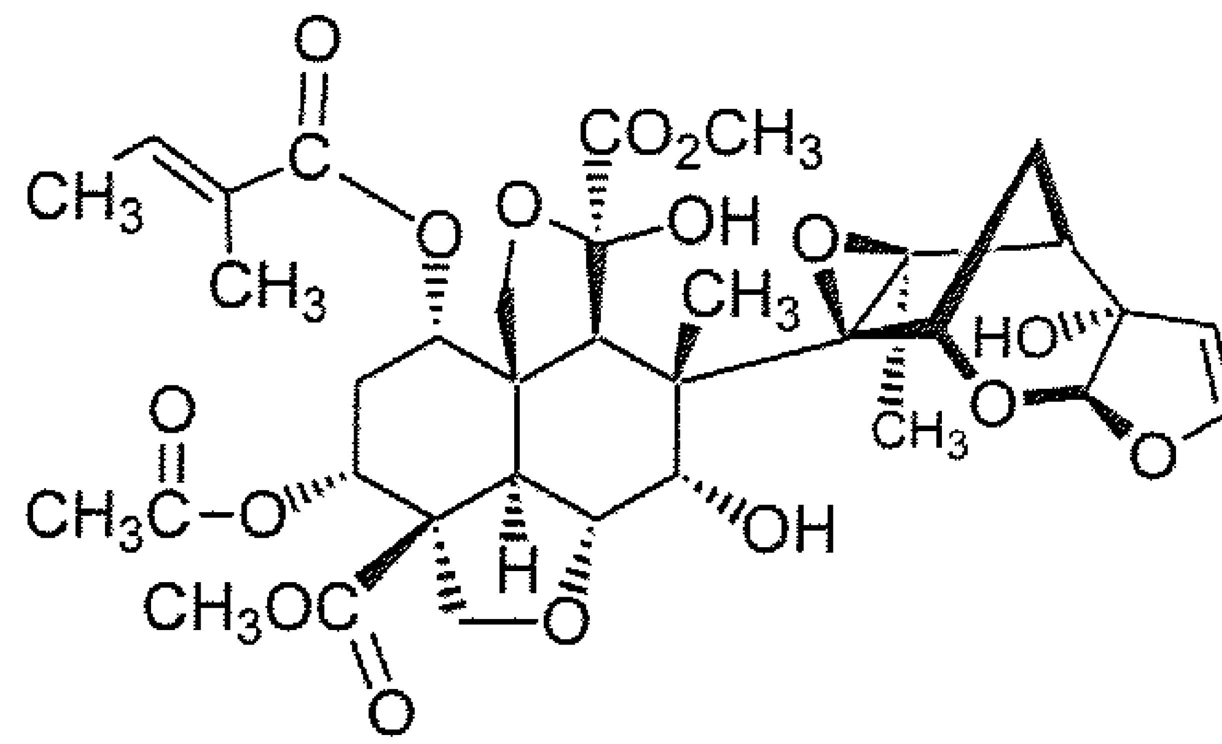
الفصل الرابع

مبيدات الحشرات الحيوية نباتية الأصل

Bio-insecticides originated from plant

هي مواد كيميائية سامة أستخلصت من بعض النباتات المحددة، وكان لها أهمية كبيرة في مجال المكافحة في الفترة الزمنية ماقبل 1945 ومع ظهور المبيدات العضوية المصنعة والثابتة مثل الكلورية العضوية والفوسفورية العضوية تراجع إستخدامها، ولكنها عادت وأزدهرت منذ ما يقارب خمسة عقود ماضية ولحد الأن، وانتشر استخدامها في الزراعات العضوية وبرامج المكافحة المتكاملة. ويعود تأثيرها السام إلى أشباه القلويات السامة فيها. تستخلص المواد السامة من النبات بواسطة المذيبات. ثم تمزج مع المواد المساعدة لتصبح جاهزة للاستعمال رشاً أو تعفيراً أو تدخينا، أو يستعمل مسحوق أجزاء النبات الخام للتعفير المباشر.

1. **الاسم العام:** Azadirachtin



CAS NR [11141-17-6]

مركب طبيعي مستخرج من أشجار النيم (Neem) حيث وجد أن هذه الأشجار مقاومة للحشرات ولا تهاجمها.

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بودرة صفراء مخضرة لها رائحة قوية تشبه الثوم والكبريت، الشكل: سائل لونه أصفر غامق، درجة انصهاره (Mp.) 155-158 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.26 **غ/ لتر**، ويذوب بسهولة في الإيثانول، والأسيتون، والهكسان، والداي إيثيل إيثر.

السمية: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} > **5000 مغ/ كغ.** والسمية الحادة عن طريق الجلد للأرانب LD_{50} > 2000 **مغ/ كغ،** غير مهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

طريقة التأثير:

1- مانع للتغذية.
2- تأثير طارد حيث تتجنب الحشرات النباتات المعاملة بهذا المستخلص.
3- تداخل في عمليات الانسلاخ وتؤدي إلى إعاقتها وتعطيلها وذلك من خلال منافسة هرمون الانسلاخ وهذا يؤدي إلى تأثيرات مورفولوجية بالحشرات التي كانت بملامسة مع هذه المادة.
4- وجد أنه ببعض الأحيان أدى إلى إطالة فترة الطور البرعمي.
5- وجد أن هذا المبيد يؤثر على الخصوبة عند الحشرات ويؤدي إلى تخفيضها وذلك من خلال تعطيله وإعاقته لسلوك اللقاء التزاوجي بين الذكور والإناث.

مجال استخدامه: هذا المستخلص فعال ضد الذبابة البيضاء، وحافرات الأنفاق، واليرقات الحرشفية الأجنحة، والمن، والجاسيد، والحشرات القشرية، والخنافس. أعطت بعض التشكيلات فاعلية في مكافحة البياض الدقيقي.

2. **الاسم العام:** Faty acid

CAS NR [112-05-0]

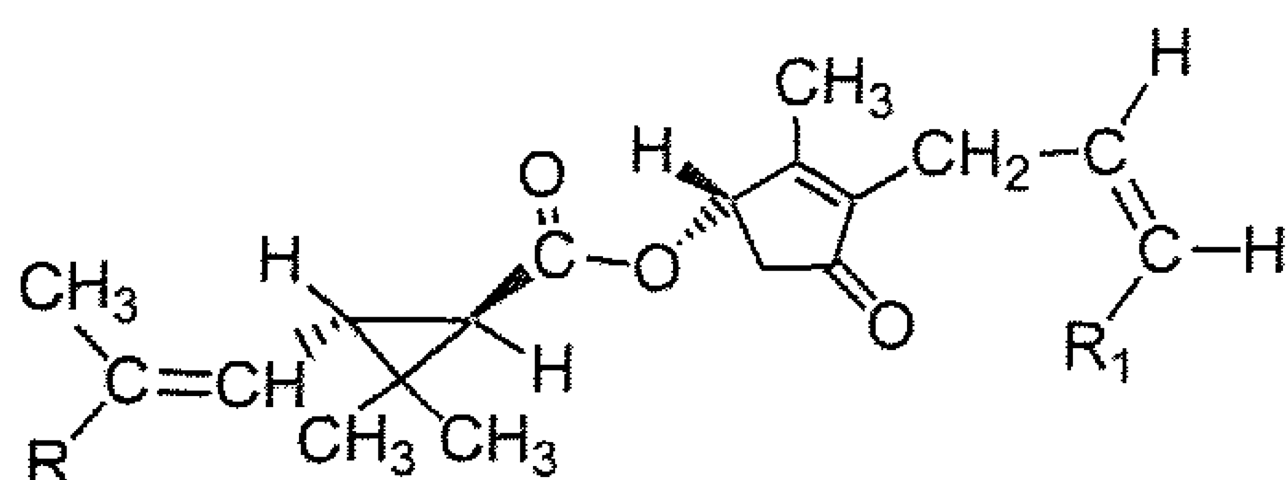
الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أبيض اللون له رائحة الحموض الدهنية، درجة انصهاره (Mp) 12 م°، درجة غليان (Bp.) 230-237 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.032 غ/لتر بدرجة 25 م°.

مبيد حشري، فطري، عشبي. طبيعياً يستخرج من النبات أو الحيوان.

طريقة التأثير: إن الحمض الدهني يتداخل مع مكونات الغشاء الخلوي للخلايا ويؤدي بالتالي إلى تحطيم تكامل الجدار الخلوي وبالتالي يؤدي إلى موت الخلايا. **هذا المبيد فاعل في مكافحة الحشرات ذات الأجسام الرهيفة مثل المن.**

3. **الأسم العام:** Pyrethrins



R = $-CH_3$ (chrysanthemates) or $-CO_2CH_3$ (pyrethrates)
R_1 = $-CH{=}CH_2$ (pyrethrin) or $-CH_3$ (cinerin) or $-CH_2CH_3$ (jasmolin)

CAS NR: **[121-21-1] pyrethrin I; [25402-06-6] cinerin I; [4466-14-2] jasmolin I**

الصفات الفيزيائية: Physical properties

هو المستخلص الناتج من أزهار نبات أزهار Chrysanthemum cinerariaefolium و C. coccineum له تأثير فاعل كمبيد حشرات. تتكون المادة الفعالة كمبيد حشري من خليط من الاسترات الثلاث بيرثرين Pyrethrin وسينرين Cinerin وجاسمولين Jasmolin

المستخلص مادة زيتية سائلة لونها أصفر فاتح لا يذوب بالماء، ثابت لمدة تزيد عن 10 سنوات ولكن في الظلام وبغياب الضوء وبدرجة الحرارة العادية.

تتميز مركبات البيروثرويد الطبيعية بقلة ثباتها وبتحللها السريع بمجرد تعرضها للضوء حيث يحدث لها أكسدة سريعة تؤدي إلى تفكك سريع للمركب

وكانت هناك عدة محاولات لتحسين خواص هذه المركبات من ناحية الثباتية بواسطة تشكيل مستحضرات تعطي هذه المركبات قوة في مقاومة *التحلل السريع لآثارها المتبقية كإضافة الزيوت البيضاء الثقيلة عند مكافحة* حشرات المخازن بواسطة البيروثرويد الطبيعي، ويضاف مع المبيد مادة مقوية أو داعمة للمركب و هي Piperonyl butoxide وهي مادة لها فعل تثبيطي لأنزيمات الأكسدة.

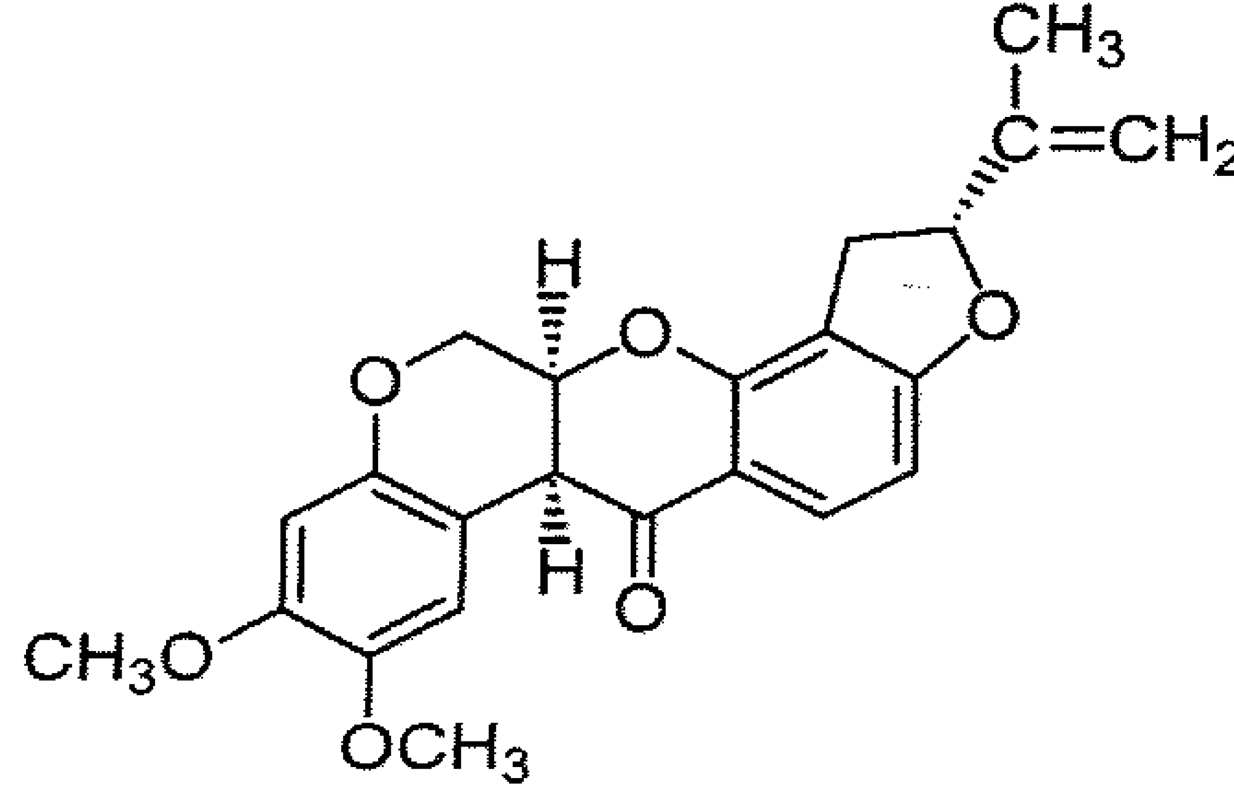
السمية للثدييات: LD_{50} عن طريق الفم للجرذ 1030 مغ/ كغ. . السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد العين.

طريقة التأثير: مبيد حشري واسع الطيف غير جهازي، له تأثير طارد وله أثر صاعق سريع ومن ثم يسبب موت الحشرات بسبب تأثيره بالجهاز العصبي عن طريق تقيد قناة الصوديوم بالجهاز العصبي

مجال استخدامه: يستخدم بشكل أساسي لمكافحة حشرات الصحة العامة والقراد والقمل ويستخدم لمكافحة أفات المخازن، ويكافح الحشرات والحلم والقراد الذي يتطفل على الحيوانات المنزلية وحيوانات المزرعة، يستخدم كمادة طاردة لحشرات الصحة العامة ولقمل الرأس عند الإنسان.

على أية حال، فإن ضعف هذه المركبات في مقاومة الضوء أدى إلى حصر استخدامها في مجالات محدودة جداً.

4. **الاسم العام:** Rotenone



(2R,6aS,12aS)-1,2,6,6a,12,12a-hexahydro-2-isopropenyl-8,9-dimethoxychromeno[3,4-b]furo[2,3-h]chromen-6-one

CAS NR: [83-79-4]

تستخرج هذه المواد من جذور بعض نباتات الفصيلة البقولية Leguminacae وقد استخدمت قديماً لصيد الأسماك في أمريكا الجنوبية وجنوب شرق أسيا. وقد عرف أثرها السام على الحشرات في نهاية القرن التاسع عشر وفصلت المادة الفاعلة عام 1895 وحدد تركيبها عام 1932 وقد لاقت نجاحاً كبيراً لانخفاض سميتها لذوات الدم الحار والنبات وفاعليتها العالية ضد الحشرات.تسمى المادة الفعالة Rotenone ومعها بعض المشابهات Rotenoids وهي تستخلص تجارياً من جذور نباتات الجنس Derris والجنس Timbo في الولايات المتحدة وتعد البيرو وجزر الهند الشرقية هي المصدر الرئيس لهذه الجذور التي تطحن للتعفير أو لتحضير المركزات بواسطة الأسيتون أو غيره من المذيبات.

يتصف المركب بأنه يتفكك بالهواء وضوء الشمس والماء لذلك يفقد فاعليته بعد أسبوع من المعاملة كما يتفكك بالقلويات.

السمية للثدييات: متوسط السمية لذوات الدم الحار LD_{50} 132-1500 مغ/كغ للجرذ عن طريق الهضم .سام جدا للأسماك.

طريقة التأثير: سام جداً في الأوساط القلوية للحشرات عن طريق الملامسة أو الهضم وليس له أثر تنفسي ويؤثر في الجهاز العصبي.

مجال استخدامه: استخدم ضد حشرات الحدائق والقمل والقراد على الحيوانات وعلى المحاصيل بصورة محدودة. والروتينون غير سام للنباتات.

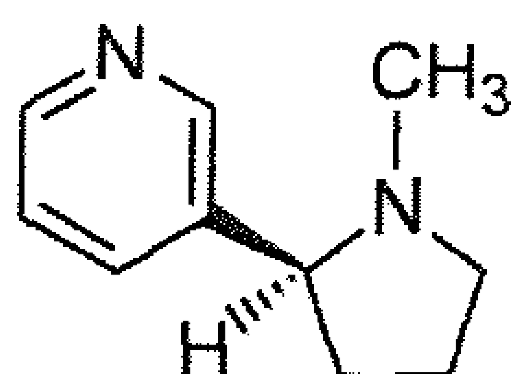
5. **الاسم العام:** Ryanodine

CAS NR: [15662-33-6]

يستخرج من ساق وجذور شجيرات نبات Ryania speciosa الموجودة في ترينيداد وحوض الأمازون.المادة الفعالة من أشباه القلويات Alkaloid ryanodine فاعلة كسم معدي متخصص وبالملامسة يسبب توقف تغذية الحشرات والموت البطيء.استخدم في برامج المكافحة المتكاملة.

السمية: LD_{50} **100-750** مغ/ كغ للجرذ عن طريق الهضم.

6. **الاسم العام:** Nicotine



(1-methyl- 2-Pyrrolidyl) Pyridine-3

CAS NR: [54-11-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

تتصف مادة النيكوتين بأنها مادة سائلة زيتية القوام، عديمة اللون لها طعم لاسع وهي شديدة التطاير وتبلغ درجة غليانها 47.3 م^o وهي من أشباه القلويات (قاعدية خفيفة)، جيدة الذوبان في الماء ومعظم المذيبات العضوية. وعند تعرض النيكوتين للضوء والهواء يؤدي إلى زيادة لزوجته ويكتسب لوناً غامقاً مع ظهور رائحة التبغ المعروفة نتيجة الأكسدة الضوئية وتطايره عند درجات الحرارة العادية وأبخرته قابلة للاشتعال. فترة أمانه قصيرة (2 يوم) وله سمية مرتفعة على الثدييات.

طريقة التأثير:

النيكوتين مادة سامة جداً تعمل في الوصلات والأغماد العصبية، لتسريع الاندفاعات العصبية وبجرعات منخفضة جداً، حيث يخرب مستقبلات الأستيل كولين في نقاط الاشتباك العصبي للجهاز العصبي المركزي للحشرة ويسبب هذا تشنجات عنيفة تنتهي بالشلل والموت وقد وُجد أنه يسرّع ويحسن عمليات الذاكرة عند جميع الكائنات على حد سواء وذلك بالجرعات المنخفضةً جداً، وأيضاً تمت دراسة تأثيره على نحل العسل بحقن جرعات منخفضة جداً من النيكوتين، ولكن عند زيادة الجرعة أدى ذلك إلى حدوث تشنجات عصبية متعددة وغير منتظمة انتهت بالموت.

مجال الاستخدام: قد استخدم النيكوتين لمئات السنين في مجال مكافحة الحشرات الماصة على العديد من الأنواع النباتية وذلك بالرغم من كفاءته المنخفضة نسبياً في المكافحة وسميته العالية لذوات الدم الحار. وكان استعماله الأعظمي خلال الثلاثينيات والأربعينيات من القرن الماضي أي قبل عصر المبيدات الصناعية.

وكان يعزى نجاح النيكوتين نظراً لتأثيره الصاعق على الحشرات الحساسة له، وعلى أية حال فقد حدث بعض السلبيات من نجاحه وأهمها تحلله السريع جداً في البيئة، وضعفه في الانتقائية للآفة المستهدفة، **وسميته العالية للفقاريات جعلت من النيكوتين غير عملي للاستخدام في العديد من الحيازات الزراعية.**

الفصل الخامس

مبيدات الكلور العضوية

Organochlorine insecticides

المبيدات استخدمت منذ القدم وشاع استخدامها بشكل كبير منذ عام 1934م بعد اكتشاف العالم Muller لمبيد DDT الذي اعتبر بذلك الوقت اكتشافاً علمياً كبيراً لحماية البشر من الأمراض والأوبئة المتفشية والتي تنتقل بواسطة الحشرات الصحية. وتطورت صناعة المبيدات وأخذت المصانع الكيميائية تتجه نحو إنتاج مواد كيميائية لها تأثيرات قاتلة على الآفات والحشرات ويمكن استخدامها على النباتات والأشجار وبدون إحداث أي ضرر أو أثر على النبات المعامل. هذا التطور بصناعة المبيدات كان متزامناً مع ازدياد الطلب العالمي على الغذاء في جميع أنحاء العالم وأصبحت تعتبر الحشرات المنافسة للبشر على غذائها عدواً رئيسياً وأساسياً يجب القضاء عليه ومنه نجد أن المبيدات قد دخل مرحلة من المواد الهامة والتي لها تأثير على الاستقرار السياسي لبعض البلدان. هذا الاهتمام المادي جعل الحكومات تهمل أو تغط الطرف عن الجانب الأخر و المتمثل بعناصر البيئة و الكائنات الحية المحيطة بالنبات.

1. القدرة التخزينية التراكمية للمبيدات الكلور العضوية

Accumulative properties

وجد أنه عندما يقدم مبيد DDT مع بعض المبيدات الأخرى كمبيد Dieldrin إلى الجرذان عن طريق الفم مع الفئران فقد وجد أن كمية بقايا الديلدرين المخزنة في نسج التخزين قد قلت وعمليات الطرح لنواتج الأستقلاب المحبة للماء قد زادت بسرعة وهذا دليل على أن DDT قد حل مكان الديالدرين في النسج المخزنة. ووجد بأنه بإعطاء الجرذان والفئران جرعات أولية تحت قاتلة

من المبيدات الكلورية العضوية أدت إلى حماية الحيوانات ضد الجرعات الكبيرة اللاحقة. وزادت من القدرة التخزينية لهذه المبيدات.

إن القدرة التراكمية للمبيدات الكلورية العضوية تختلف من مبيد إلى آخر وذلك حسب طبيعة المبيد وتركيبه الكيميائي وقطبيته وبالتالي قدرته التخزينية فمثلاً مبيد ديلدرين عند زيادة الجرعة المعطاة منه للجرذ أدت إلى ارتفاع مستوى الأستقلاب الحيوي لهذا المركب بالكبد وبالتالي زيادة معدلات الاطراح لهذا المركب، أما المبيد الألدرين فوجد أن استقلابه أدى إلى تشكل الايبوكسيدات وهي مركبات ثابتة وأكثر قدرة على التخزين وأكثر سمية من المركب الأصل.

وفي اختبار أجري عام 1968 على الجرذان وذلك بكبح عمليات تصنيع البروتين في الجسم وكان المتوقع من هذه العملية أن تعترض عمل الأنزيمات بتتبع الجزيئات داخلياً ولكن وجد أن هذا الكبح لم يغير أبداً من فعل مبيد DDT على تخزين مبيد Dieldrin هذه النتيجة أظهرت وجود عوامل أخرى هامة غير عامل الاستقراء للأنزيمات الميكروسومية في إستقلاب وتحرر مبيد الديلدرين في أماكن التخزين. ومن أهم هذه العوامل:

1. بروتين البلازما، بروتين الكبد، ونوعية أنسجة التخزين.
2. العامل الآخر هو مدى جاهزية المبيد للاستقلاب.

2. **السمة المزمنة:** Chronical Toxicity

في حالة السمية المزمنة أغلب الدراسات بالبداية كانت عبارة عن توقعات وقد تركزت على المبيدات الكلورية وخاصة DDT وذلك من ناحية التأثيرات التي يمكن أن تسببها هذه الآثار المتبقية لهذا المبيد أو مبيد Delidrin والتي لا تخلو تقريباً من جسم كائن حي ويمكن أن نبين أن أغلب التوقعات كانت حول تأثير مبيد DDT على الكبد وذلك لتحفيزه للأنزيمات الميكروسومية Hepatic

Microsomal Enzyme التي تستقلب الستيرويد Steroids وهذا الأستقلاب سيؤثر على التوالد والتكاثر.

أما احتمال كون DDT يحدث السرطان والأورام والمسخ النشوئي في البشر قد أخذ بالتقدم ولكن لا يوجد أي دلائل على ذلك لحد الآن. وبدراسة على أشخاص اعرضوا لمبيد DDT لفترة زمنية تتراوح ما بين 11-19 سنة وذلك من خلال عملهم بمصانع تنتج هذا المبيد وهؤلاء الأشخاص يتعرضون لجرعات يومية تزيد بمقدار 450 مرة عن ما يتعرض له الإنسان العادي ولم يسجّل أي تأثيرات جانبية أو صحية غير طبيعية على هؤلاء العمال.

3. المبيدات الكلورية العضوية والسرطانات

O.C insecticides and Cancers

إن العلاقة بين المبيدات والسرطانات أظهرت اختلافات وجدل كبير جداً بين العلماء وهذه الاختلافات ظهرت بحالة مبيدات الكلور العضوية خاصة وذلك من النواحي التالية:

1. التنافر والتناقض في الاختبارات المخبرية التي أجريت على الفئران والجرذان والحيوانات الأخرى وذلك بخصوص إنتاج الأورام في الكبد.
2. معرفة فيما إذا كانت هذه الأورام غير خطرة أو خبيثة وما الذي يشكل هذه الأورام.
3. فيما إذا كانت هذه الأورام التي ظهرت على الفئران لها أي علاقة بالإنسان كنتيجة لتأثير المبيدات الكلورية العضوية مع العلم بندرة هذه الأورام عند الإنسان.

هذا وقد وجد مجموعة من الباحثين ازدياداً في حالات الأورام عند الفئران التي أعطيت جرعات من DDT وكانت هذه الزيادة بعدد الحالات مقارنة مع

الشاهد تتناسب طرداً مع الجرعة المعطاة للحيوان، كما وسجلت زيادة في نسبة الأورام من DDT في سمك التروات نوع قوس قزح (Rainbow Trout).

أما في حالة مبيد Dieldrin فوجد أن هذا المبيد قد سبب أورام بالكبد عند الفئران ولكن لم يكن له أي تأثير متسرطن في الجرذ ولا في الدجاج أو القرود أو الكلاب.

أما في حالة الجنس البشري فإن هذا النوع من السرطانات الكبدية لم تشاهد ولم تسجل وحتى في المدن الصناعية ومع البشر العاملين بمصانع المبيدات لم تسجل هذه الأورام الكبدية رغم أن هذه المبيدات استعملت فترة أكثر من 30 سنة.

وفي عام 1973 نشر الباحث Van Raalte عن اكتشاف نوع من الأورام المسببة كنتيجة لاستخدام مبيدات الكلور العضوية على الفئران وهي أورام عقدية وهي حالة وسطى بين التكاثر الخلوي العشوائي والنشوء الورمي الخبيث وهذا النوع من الأورام غير مألوف عند الإنسان، وكنتيجة لوجود هذه الأورام وظهورها على الفئران ظهرت الاختلافات حول كون هذه الأورام خبيثة أم لا للإنسان وهل تشكل خطر سرطاني له أم لا. وهذا النقاش كان موضع جدل بين كثير من العلماء وأدى لإعطاء التمييز بين الأورام الخبيثة من الغير الخبيثة واقترحوا بالنهاية أنه بمجرد كون هذا المبيد المسبب لمرض خبيث سرطاني حتى على الفئران فهو غير مقبول لاستخدامه كمبيد معتمد.

بحالة الجنس البشري فإن أغلب المعلومات الخاصة بالتأثيرات السرطانية للمبيدات كانت ناتجة عن معلومات إحصائية من المرضى بالسرطانات وذلك عن طريق أخذ عينات من أنسجتهم وتحليل نسبة المبيدات فيها ومعرفة أنواع هذه المبيدات. وبالعديد من الدراسات وجد أن مستوى DDT في دم مرضى السرطان كان عالياً.

وفي عام Casarett 1968 وزملائه، أخذوا عينات من 44 جثة في مشرحة لدراسة مستوى بقايا المبيدات الكلورية العضوية بأنسجتهم. ووجدوا أن 5 منهم فقط يحتوون على نسبة عالية من مبيدات الكلور العضوية وأنه عند هؤلاء الخمسة، كان الكبد غير طبيعي وأن الخمسة كلهم كانت أسباب وفاتهم الأورام السرطانية.

هذا وقد أجريت دراسات عديدة وكلها وجدت أن هناك علاقة بين مستوى المبيدات الكلورية في الدم والإصابة بالسرطان حيث أن مرضى السرطانات يحتوون على نسبة عالية من المبيدات الكلورية مقارنة بغيرهم وكان المتوسط بالمرضى حوالي PPM21 بينما في الأصحاء كانت النسبة تتراوح بين PPM7-2 أي بمتوسط مقداره 54.. وبناء عليه أعلنت الجمعية الطبية الأمريكية أن العلاقة بين DDT والسرطانات قد بقيت بطور التأسيس وتطلب دراسات وبراهين أكثر.

الأثر البيئي والصحي لهذه المجموعة من المبيدات التي تتميز ثباتيتها بالبيئة وبالتالي خاصيتها التراكمية، حيث وجد أن عمر النصف لمبيد DDT في التربة قد يصل إلى 100 عام، هذا جعل إمكانية انتقالها وتخزينها عن طريق السلسلة الغذائية إلى كائنات حية وحيوانات لم تستخدم المبيدات في بيئتها أبداً، دعا منظمات وحكومات المجتمع الدولي إلى اتخاذ إجراءات سريعة لمنع إنتاج واستخدام هذه المركبات وإيجاد البدائل لها وكذلك الأمر التعامل مع المخزونات المتراكمة في الدول التي كانت تستخدمها بشكل بيئي من حيث إعادة التعبئة والترحيل والتخلص منها عن طريق الترميد بمرمدات بيئية مزودة بنظام فلتره متكامل، هذه الأمور مجتمعة وثقت باتفاقية دولية سميت اتفاقية ستوكهولم (POPs).

وتضم مركبات الكلور العضوية العديد من المركبات المتباينة التركيب والتي تشترك في **الصفات التالية:**

1- وجود الكلور العضوي في تركيبها الكيميائي.

2- عالية أو متوسطة السمية لذوات الدم الحار وغير ضارة بالنبات في حدود التركيزات المستخدمة.

3- سامة جداً للحشرات ومفصليات الأرجل المختلفة.

4- تدخل جسم الكائن الحي عن طريق الملامسة والهضم وليس لها صفة جهازيه.

5- تؤثر في الجهاز العصبي العضلي الذي ينتهي بالشلل فالموت.

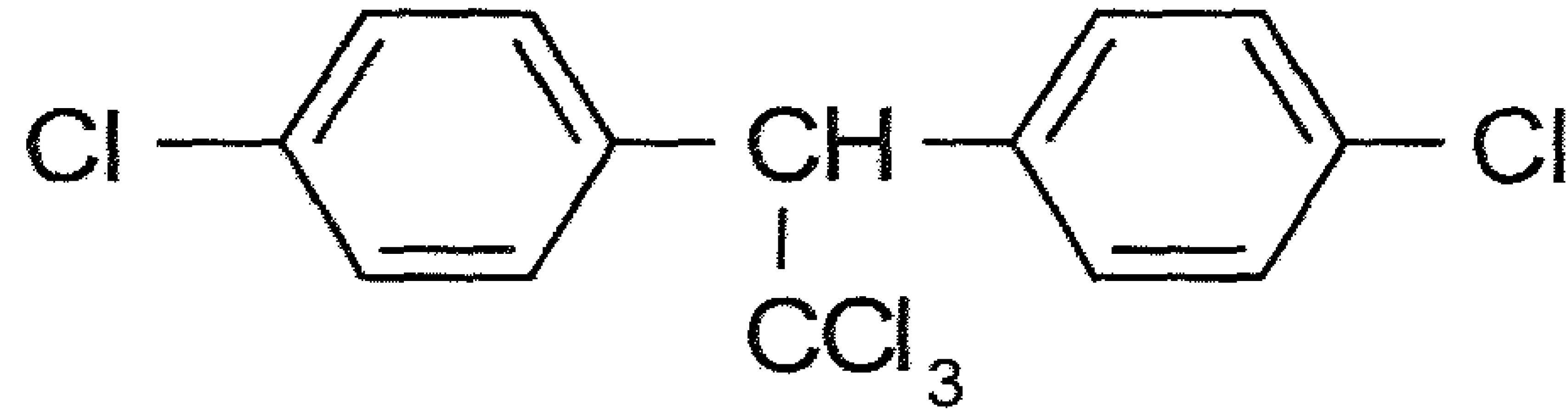
6- لمعظمها صفة الأثر المديد لذلك فإن تعرض الأجيال المتتابعة لمفصليات الأرجل من الحشرات والأكاوسات لهذا الأثر أدى إلى ظهور صفة المقاومة لهذه المواد وبالتالي فشلها في مكافحة الآفات.

7- لمعظمها صفة الأثر التراكمي حيث تتراكم آثارها البسيطة في عناصر البيئة المختلفة عاماً بعد عام فتزداد كميتها أو نسبتها في التربة أو الماء أو جسم الكائنات الحية وخاصة في الدهون حتى تظهر أعراض التسمم المزمن.

4. **مركبات مبيدات الكلور العضوية :** O.C. insecticides

سنتعرض في هذا الفصل إلى دراسة أهم المركبات التابعة لهذه المجموعة وأغلبها مبيدات ممنوعة الاستخدام أو مقيدة الاستخدام ويسمح باستخدامها بشروط وبحالات خاصة ومحددة:

1. **الاسم العام:** DDT :



, 1, 1-trichloro-2, 2-bis (4-chlorophenyl)ethane1

CAS NR [50-29-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة الخام مسحوق أبيض كريمي، قليل الذوبان في الماء ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

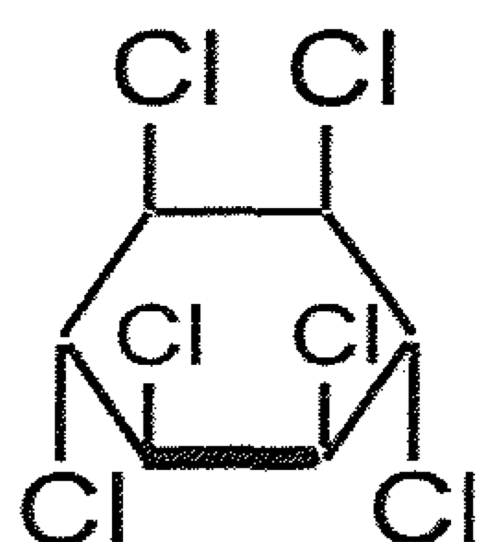
السمية: LD_{50} 113 مغ/ كغ للجرذ عن طريق الهضم.

- يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون متسرطنة للإنسان IARC class 2B
- تصنيف السمي حسب WHO : II
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC
- سام للنحل

مبيد كلوري حشري يؤثر عن طريق الملامسة والهضم ،

مجال الاستخدام: استخدم سابقاً في مختلف مناطق العالم ضد الآفات الحشرية الزراعية وفي مجال الصحة العامة ضد الذباب والبعوض والقمل والبراغيث وغيرها. تم منع استخدامه بشكل عام و لكنه يستخدم تحت ظروف الاستخدام المقيد في مناطق انتشار الملاريا. يعود ذلك إلى تراكمه في الطبقات السطحية العليا في التربة وفي دهن الحيوان. غير قابل للخلط مع المركبات القلوية.

2. **الاسم العام:** Lindane



1, 2, 3, 4, 5, 6-hexachlorocyclohexane (mixed isomers)

CAS NR [608-73-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة الخام: خليط من عدة مماكبات أهمها أكثرها فاعلية ضد الحشرات هو مماكب جاما والمسمى لندين وهي مادة متبلورة بيضاء أو رمادية اللون لها رائحة كريهة تذوب في الماء بمعدل 8.52 **مغ/ ليتر** عند درجة حرارة 25م°. وتذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية: LD_{50} 88- 125 مغ/ كغ عن طريق الهضم. سام للأسماك والنحل والحيوانات البرية.

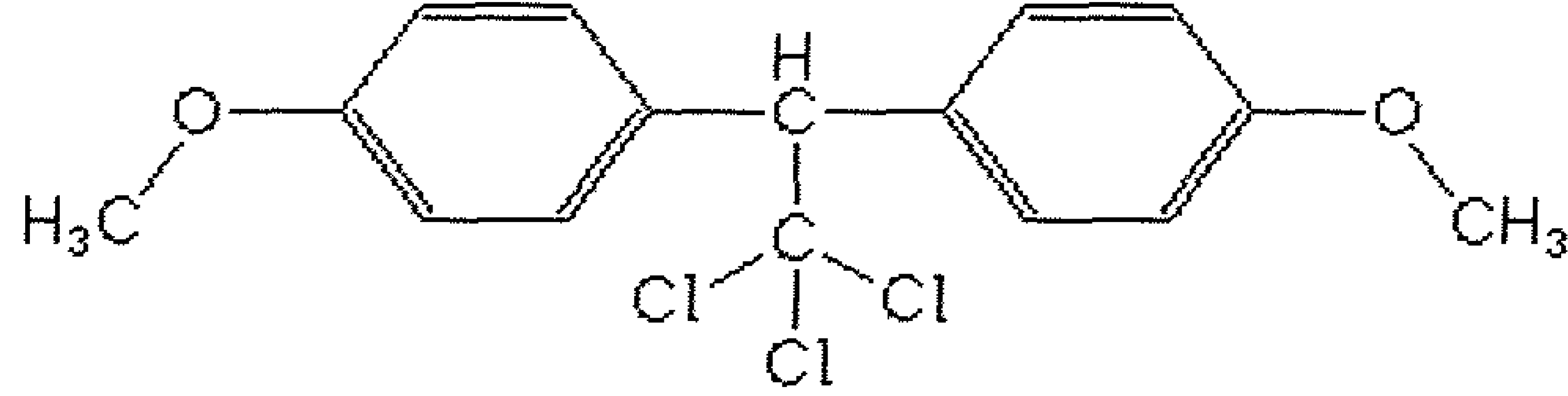
- يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون مسرطنة للإنسان IARC class 2B
- تصنيف السمي حسب WHO : II
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC

مبيد كلوري حشري يؤثر بالهضم والملامسة وبأثره البخاري .

مجال الإستخدام: استخدم رشا ضد الكثير من الآفات الحشرية كالمن وبق الليجوس والنطاطات والتربس والخنافس والسوس وحافرات الأوراق وفي معاملة البذور وتعفيراً ضد الجراد والحفار والحشرات الصحية كالبعوض والبق والصراصير والذباب وتخلط محبباته بالتربة لمكافحة الديدان السلكية .

تتحسس بعض النباتات عند استخدامه لذلك لا يستخدم في وقت الأزهار وأماكن تربية الدجاج.

3. **الاسم العام:** Methoxychlor



1, 1, 1-trichloro-2, 2-bis (4-chlorophenyl) ethan

CAS NR [72-43-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

كريستالات عديمة اللون، يذوب بالماء بمعدل 0.1 مغ/لتر (25 م^{o})، يذوب بالمذيبات الأروماتية، والمكلورة، والكيتونية، والزيوت النباتية، والمذيبات العضوية مثل كلوروفوم، والإكزيلين، والميثانول. مبيد ثلبت مقاوم للأكسدة وللأشعة فوق البنفسجية.

مبيد كلوري عضوي حشري يؤثر بالملامسة والهضم.

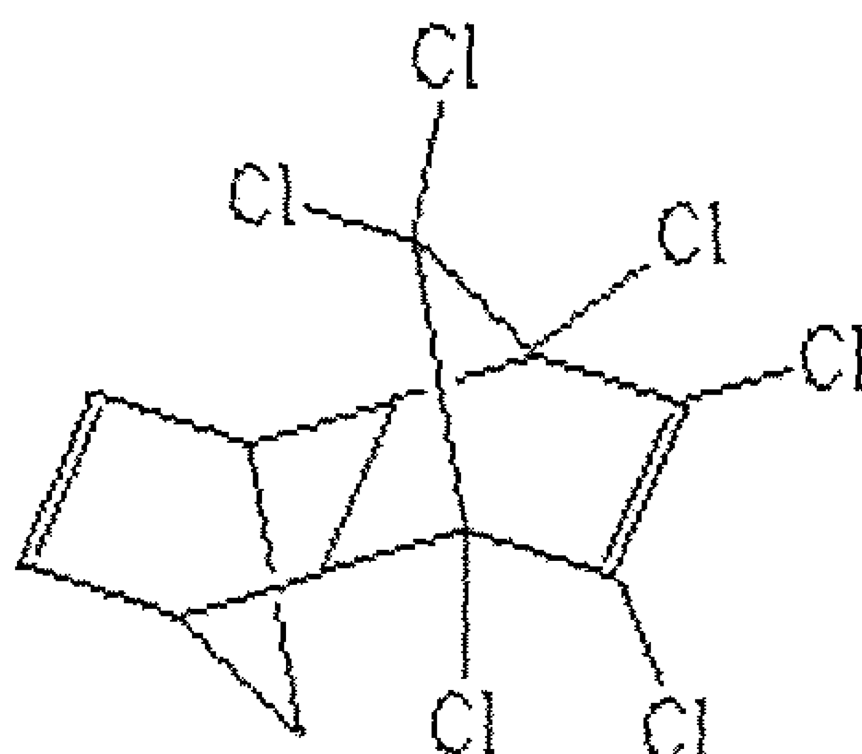
السمية: LD_{50} **6000 مغ/ كغ**. للجرذ عن طريق الهضم.

يفرز في الحليب ولا يتراكم في أنسجة الحيوانات الدهنية .

- يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون مسرطنة للإنسان IARC class 2B
- تصنيف السمي حسب WHO : III

مجال الاستخدام: استخدم ضد الذباب المنزلي، القمل، القراد، السوس والخنافس في المخازن والكثير من حرشفيات الأجنحة على النباتات المختلفة.

4. **الاسم العام:** Aldrin



R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-1

hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene

CAS NR [309-00-2]

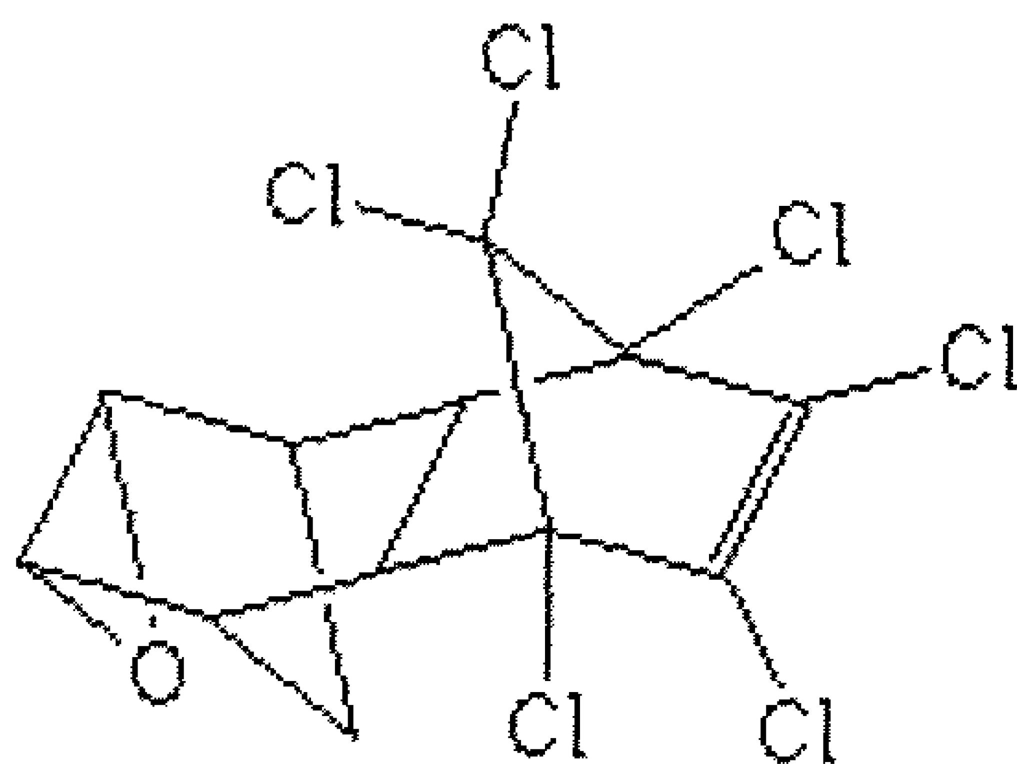
مبيد كلوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر تنفسي. ويذوب بالماء بمعدل 0.027 مع/لتر (27 م^{o})

السمية : سام جداً لذوات الدم الحار **LD_{50} 40-60 مغ/كغ** للفئران عن طريق الهضم.

- يعتبر من المبيدات غير المصنفة كمتسرطنة للإنسان IARC class 3
- تصنيف السمي حسب WHO: Ib
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC

استخدم كمبيد لساكنات التربة مثل النمل الديدان القارضة، الصراصير، الديدان السلكية وغيرها خلطاً مع التربة أو البذور تحذيرات استخدامه كثيرة وفترة بقائه بالتربة طويلة.

5. **الاسم العام:** Dieldrin



(1R, 4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-

1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-dimethan

Onaphthalene

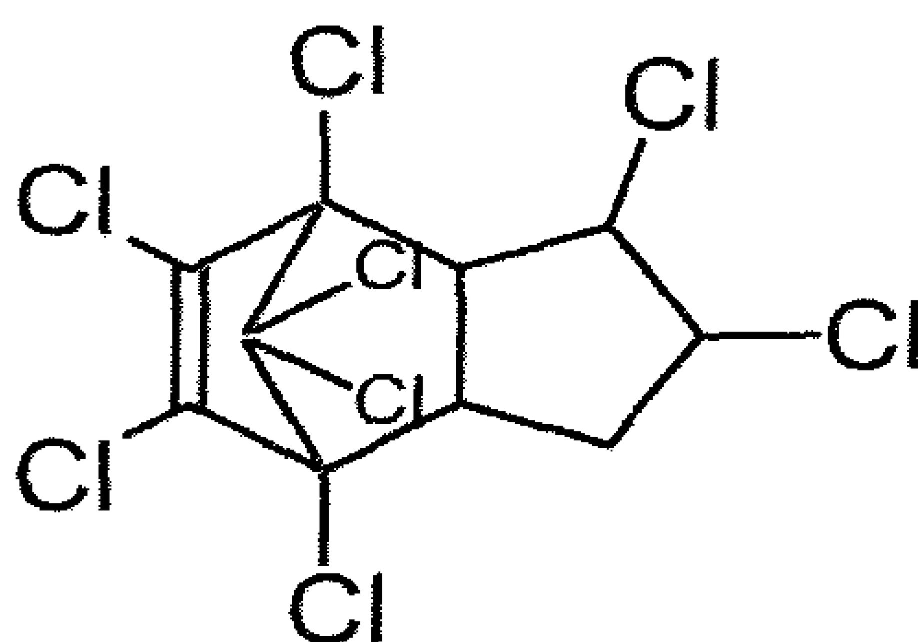
CAS NR [60-57-1]

مبيد كلوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم وسميته كالمركب السابق، ويذوب بالماء بمعدل 0.186 مع/لتر (20 م°).

- يعتبر من المبيدات غير المصنفة كمتسرطنة للإنسان IARC class 3
- تصنيف السمي حسب WHO : Ib
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC

واستخدم ضد النمل وضد حشرات الصحة العامة وحشرات التربة وينتج عن أكسدة المركب السابق.

6. **الاسم العام:** Chlordane



1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindene

CAS NR [57-74-9]

مبيد كلوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر تنفسي وله أثر باقي طويل الأمد. يذوب بالماء بمعدل 0.1 مع/لتر (25 م^{o}).

السمية : سام جداً لذوات الدم الحار LD_{50} **649-133 مغ/كغ** للجرذان عن طريق الهضم. يسبب تهيج شديد للعيون وتخريش بالعيون.

- يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون متسرطنة للإنسان IARC class 2B
- تصنيف السمي حسب WHO : II
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC
- عمر النصف بالتربة: 1 سنة

7. **الاسم العام:** Heptachlor

CAS NR [79-44-8]

مبيد كلوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر تنفسي و له أثر باقي طويل الأمد ، يذوب بالماء بمعدل 0.056 مغ/لتر (25 م^{o}).

السمية : سام جداً لذوات الدم الحار LD_{50} **220-147 مغ/كغ** للجرذان عن طريق الهضم. يسبب تهيج شديد للعيون وتخريش بالعيون.

- يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون متسرطنة للإنسان IARC class 2B
- تصنيف السمي حسب WHO : II
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC
- عمر النصف بالتربة: 9 – 10 أشهر في التربة الزراعية.

8. **الاسم العام:** Toxaphene

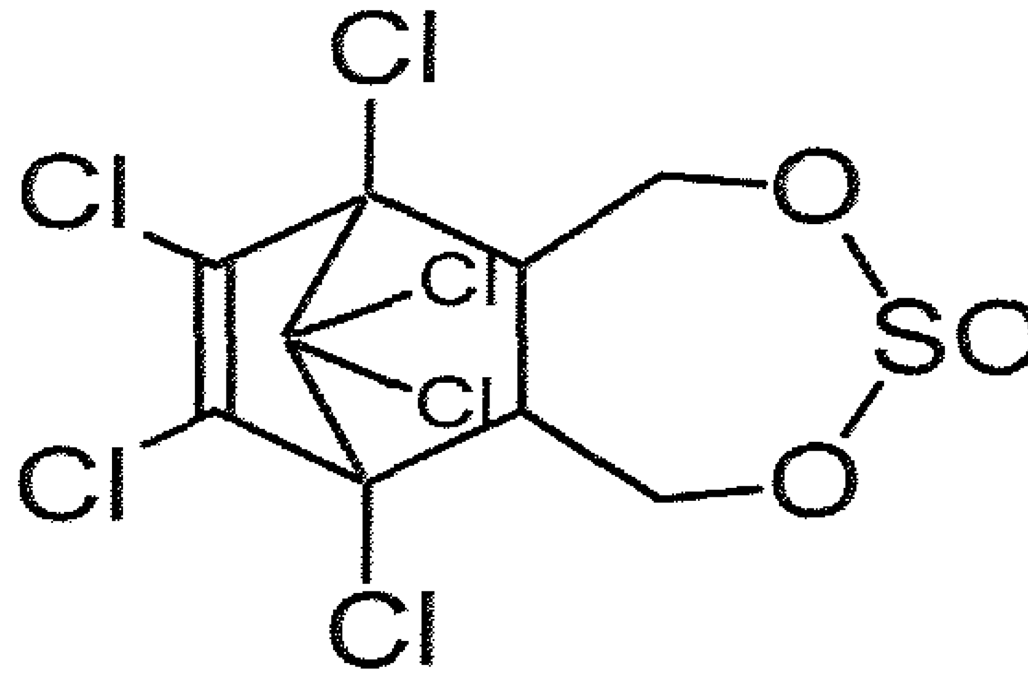
CAS NR [8001-35-2]

مبيد كلوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر تنفسي و له أثر باقي طويل الأمد، يذوب بالماء بمعدل3 ملغ/لتر على درجة حرارة الغرفة.

السمية : سام جداً لذوات الدم الحار **LD_{50} 80-90 مغ/كغ** للجرذان عن طريق الهضم يعتبر من المبيدات التي من الممكن أن تكون مسرطنة للإنسان IARC class 2B

- تصنيف السمي حسب WHO : II
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC
- عمر النصف بالتربة: 70 يوم – 12 سنة في التربة الزراعية وذلك حسب نوعية التربة والمناخ.

9. **الاسم العام:** Endosulfan



6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepine 3-oxide

CAS NR [115-29-7]

مبيد كلوري حشري وأكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم، يذوب بالماء بمعدل 0.32 -0.33 ملغ/لتر (22 م°)، ثابت بالضوء، ويتحمله ببطء في المحاليل الحمضية والقلوية.

السمية : سام جداً لذوات الدم الحار LD_{50} 70 مغ/كغ في المحاليل المائية، 110 مغ/كغ للمادة التقنية في الزيت، للجرذان عن طريق الهضم، السمية الحادة عن طريق الملامسة للجلد على الأرانب LD_{50} 359 مع (في الزيت)/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

- عمر النصف بالتربة: 30-70 يوم و الناتج الأساسي للتحلل هو إندوسلفان سولفيت (Endosulfan sulfate) لهذا السبب عمر النصف لمجموع المركب مع ناتج استقلابه (alpha- and beta- endosulfan and endosulfan sulfate) في الحقل هو 5-8 أشهر.

أستخدم في مكافحة الحشرات الثاقبة الماصة، والقارضة، وحافرات الأنفاق، والعناكب يستخدم على طيف واسع من المحاصيل والأشجار المثمرة وهو المبيد الكلوري العضوي الوحيد الذي مازال يستخدم لحد الآن وذلك لأنه غير تراكمي ولم يسجل له أثار سمية مزمنة.

الفصل السادس

مبيدات الحشرات الفوسفورية العضوية

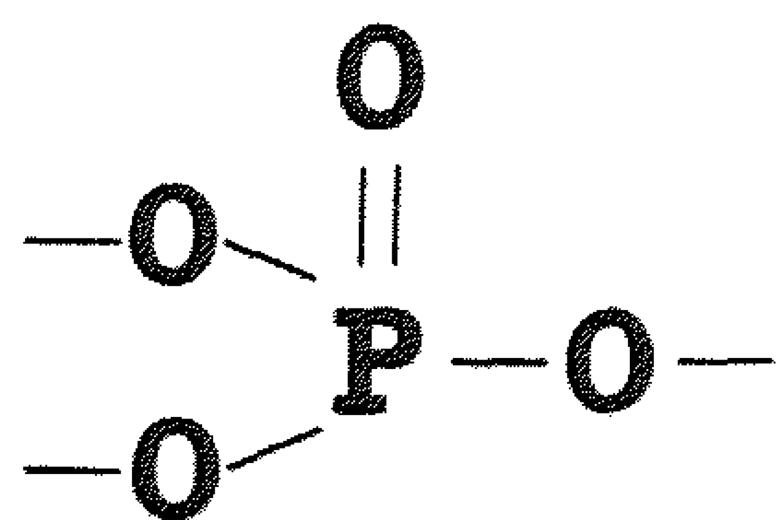
Organo-phosphorous Insecticides

أنتجت كغازات سامة خلال الحرب العالمية الثانية ومن حسن الحظ أن هذه المواد لم تستخدم آنذاك ضد الجنس البشري فقد اكتشف شرادار خواصها في القضاء على الحشرات الضارة وقام بتحضير أكثر من 300 مبيد عضوي فسفوري، لذلك يعد العالم الألماني شردار (Sharader) أباً للمبيدات الفوسفورية العضوية . فقد استخدمت و ما تزال لمكافحة الحشرات والأكاروسات وغيرها من الآفات الضارة بالإنسان وممتلكاته النباتية والحيوانية.

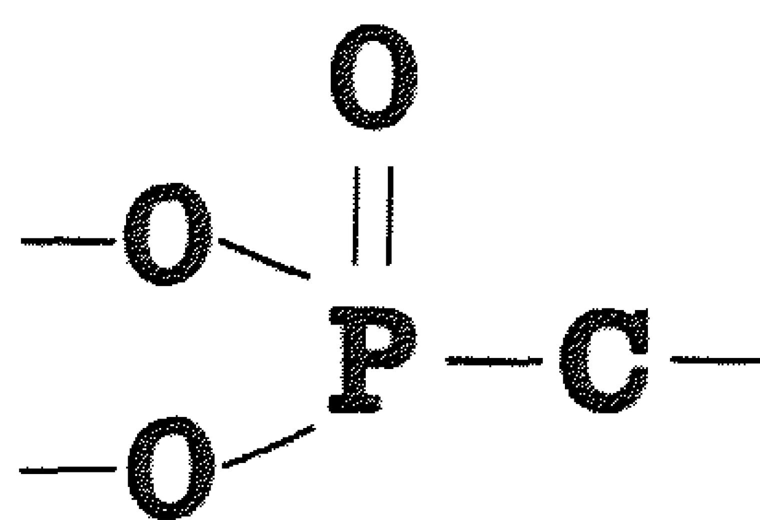
1. العلاقة بين التركيب الكيميائي والفاعلية للمبيدات الفوسفورية :

Chemical structure and efficacy of organo-phosphorous insecticides

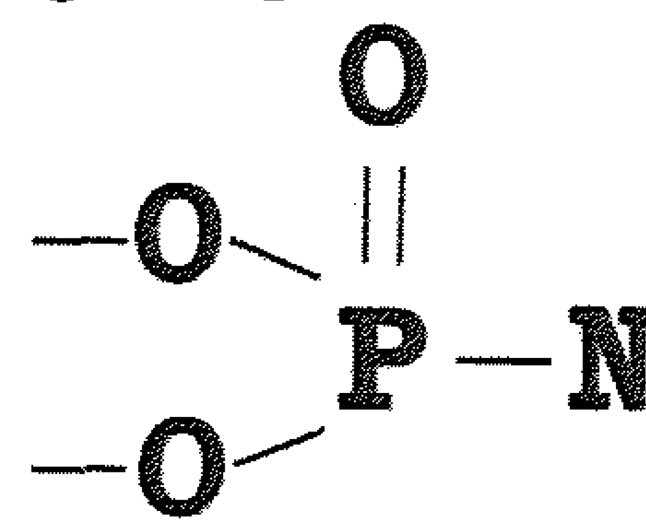
يتم تحضير هذه المركبات من تفاعل حمض الفوسفور PO_4H_3 أو أحد مشتقاته (الارثوفوسفيت، الفوسفونيت، أميدوفوسفيت، الثيوفوسفيت، الدايثيوفوسفيت، ثيولوفوسفيت، بايروفوسفيت، داي ثيوبايروفوسفيت) مع الكحولات فتنتج أملاح هذه الأحماض كالاسترات والاميدات.



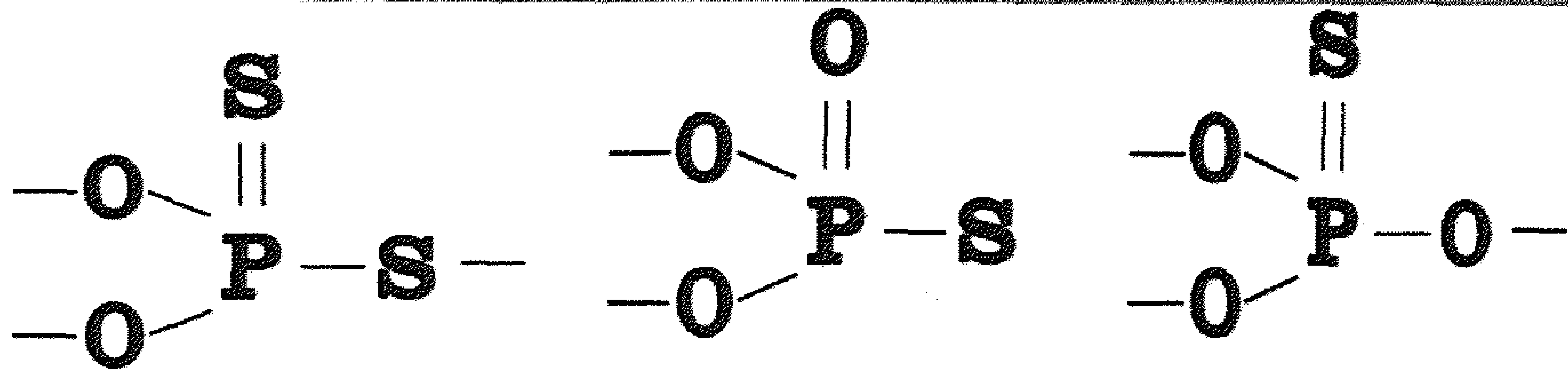
Phosphate



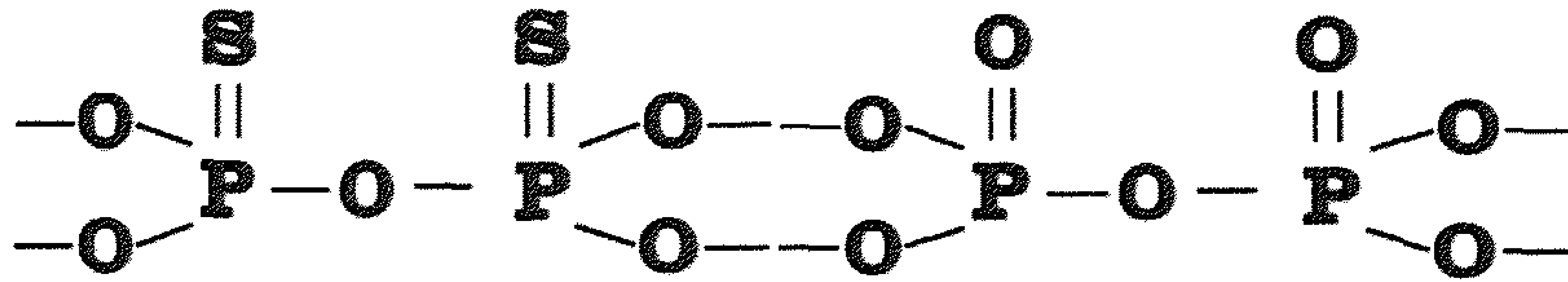
Phosphonate



Amidophosphate



Dithiophosphate Thiolophosphate Thionophosphate



Dithiopyrophosphate **Pyrophosphate**

إن السلوك البيئي، والكيميائي الحيوي لمبيدات الفسفور العضوية تحدد بشكل أساسي بالخصائص الأسترية للمركب؛ لذلك فإن أي مركب تتحدد فاعليته البيئية والحيوية بعوامل عدة، من أهمها:

- سهولة حلمهة المركب
- إمكانية التحول الفراغي (المماكبات) للجذر الفسفوري
- نزع الألكيل من الأسترة وتحويلها من الثلاثية إلى الثنائية
- البيئة الكيميائية والخواص الكيميائية
- المقاومة

إن طريقة عمل التفاعلات الثلاث الأولى تشترك مع قاعدة شرادر (Sharader Rule) والتي تتضمن أنه من المحتمل الحصول على الفوسفات الفاعل حيوياً عند تتبع الشروط الآتية:

1- يجب أن يقترن إما الكبريت أو الأكسجين إلى الفوسفور الخماسي.

2- يرتبط بالفسفور مجموعتين متماثلتين وغالباً هما إما ميتوكسي ($-CH_3O$) أو إيتوكسي ($-C_2H_3O$)

3- R_1 و R_2 يمكن أن تكون بقايا ألكيلية أو ألكوسيدية أو أمينو.

4- بينما (acyl) أسيل تمثل أنيوناً (anion) لحمض عضوي أو لا عضوي، مثل: الفلورين، أو السيانيت، أو الثيوسيانيت أو أي بقايا حامضية أخرى.

2. تسمية المبيدات الفوسفورية :

Names of organo-phosphorous insecticides

يبدأ الاسم الكيميائي للمبيدات الفوسفورية بتسمية الكحولات المرتبطة بذرة الفوسفور (غالباً من اليسار) ثم ينتهي باسم حمض الفوسفور الذي اشترك في تحضير هذا المركب وكمثال فإن مبيد الباراثيون ينتج من تفاعل جزيئين من الإيثانول مع بارانيتروفينول مع حمض ثيوفوسفريك وبالتالي يكون الاسم الكيميائي للناتج كما يلي :

(O,O-diethyl-O-(p-nitrophenyl)-thiophosphate, or Phosphorothioate)

فالحامض الذي اشترك في تفاعل إنتاج المبيد هو: (Phosphorothioic acid, or Thiophosphoric acid)

3. آلية تأثير المبيدات الفوسفورية العضوية : Mode of Action

يقوم أنزيم الكولين استيريز بتحليل مادة الأستيل كولين المتواجدة في الجهاز العصبي المركزي في الكائنات الحية الحيوانية. تنقل مادة الأستيل كولين (Acetyl Choline) المؤثرات العصبية عبر مواقع معينة في الجهاز العصبي وبعد انتهاء هذه الوظيفة يقوم أنزيم الكولين استريز (Cholin esterase) بتحليل مادة الأستيل كولين (Acetyl Choline) إلى قاعدة الكولين وحمض الخل. فإذا حدث وتوقف الأنزيم عن عمله فان مادة الأستيل كولين ستتراكم بسبب عدم

تحللها لأن الأنـزيم متوقـف عـن العمـل ـ في هـذه المواقـع وستسـتمر السـيالة أو المؤثـر العصبي ـ في المرور من هذه المواقع فتحدث النبضات و الارتعاشات ثم الشلل فالموت.

وتعد المركبات الفوسفورية العضوية من أقوى المثبطات لعمل الكولين استيريز فهي ترتبط به وتحوله إلى شكل أخر غير قادر على تحليل مادة الأستيل كولين ويسمى هذا الشكل بالأنزيم المفسفر (أي الأنزيم المتحد مع المركب الفوسفوري). ويكون هذا الارتباط وثيقاً وغير قابل للعكس ويزيد هذا من سمية المبيدات الفوسفورية ويجعل إسعاف المصاب بها وعلاجه صعباً. وعلى ذلك تتراكم مادة الاستيل كولين ـ في الجهاز العصبي وينتهي الأمر بالموت المحقق.

4. **السمية والبنية الكيميائية للمبيد :** Chemical structure and toxicity

إن المبيدات الفوسفورية العضوية لها نفس آلية الفعل للثدييات والحشرات حيث إنها تثبط عمل أنزيمات الكلولين أستريز. ولكن وبحالة المبيدات الفوسفورية يوجد فرق بالسمية بين الثدييات والحشرات ويعود هذا بشكل أساسي إلى الاختلاف ـ في الأستقلاب بينهما. وهذا الاختلاف الاستقلابي أكثر فاعلية مع البنية الكيميائية للمركبات الجديدة، حيث أنه يمكن تحسين هامش الأمان من ناحية السمية للثدييات وذلك بالتوجه من المشابه PO إلى PS، حيث وجد أنه أدى إلى تخفيض درجة السمية الحادة لهذه المركبات، وذلك بما يتوافق مع قاعدة شرادر وجزئياً كذلك الأمر بسبب أن إستقلاب المبيدات الفوسفورية بأنزيمات الأكسدة ـ في الثدييات ينشط مركب PS بتحويله إلى PO أولاً، وهذا يترك وقتاً إضافياً لعمليات الحلمهة المثبطة للتأثير السمي للمركب.

والاتجاه الآخر لتخفيض درجة السمية بالمركبات الفوسفورية هو بالتحوّل من مركبات داي ايثيل فوسفيت إلى المشابه داي ميثيل (dimethyl analoguone) وذلك بسبب الأثر الإضافي للكلوثاثيون (Glutathione) ـ في الفعل الأنزيمي النازع للميثيل (demethylation) التي تتواجد بكميات جيدة ـ في الحشرات فقط.

والتأثير الآخر هو في تأثير التحرك الفراغي للمركب الذي استثمر في (O-phenyl phosphate) وعلى سبيل المثال أدى وضع ذرة الكلور في الموقع ميتا (Meta) بالنسبة إلى وظيفة الأوكسجين إلى تغير المركب من ميثيل باراثيون إلى كلوروثيون، حيث أدى رفع قيمة LD_{50} من 14 ملغ/كغ إلى 625 ملغ/كغ على التوالي. إن البديل في الموقع ميتا (Meta) أدى إلى تعديل في درجة الألفة أو الانجذاب نحو الأنزيم. وبشكل دقيق أدى ذلك إلى زيادة الألفة أو الانجذاب نحو أنزيم الأستيل كلوين أستيريز في الحشرات، وانخفاض الألفة نحو الأنزيم نفسه بالإنسان.

5. **المقاومة :** Resistance

إن ظاهرة المقاومة تلاحظ، وتسجّل بشكل أساسي في الآفات ذات القدرة التكاثرية العالية وعديدة الأجيال خلال موسم النمو. إن آليات حدوث المقاومة وظهورها عند الحشرات ذات طبيعة مختلفة، ولكن من أهمها درجة التحمّل المحددة وراثياً التي تؤدي الدور الأهم مقارنة مع الآليات الأخرى، ومنها الآليات الفيزيولوجية في ظهور آلية ظاهرة المقاومة وتحديدها للمبيدات الفوسفورية. وعلى الرغم من أن المبيدات الفوسفورية العضوية تشترك بالآلية نفسها في الفعل السمي إلا أن هذه المركبات تختلف بشكل إفرادي فيما بينها لدرجة كبيرة في قابليتها على إحداث المقاومة عند الحشرات المعاملة. هذا يوجهنا إلى الاستنتاج أن عوامل أخرى هامة مرتبطة بآلية تثبيط عمل أنزيم الكلولين أستيريز لها دور في تطوّر ظاهرة المقاومة في المجتمع الحشري لمبيد فوسفوري معيّن، وبالتالي يمكن التغلب على ظاهرة المقاومة لمبيد فوسفوري عضوي معين باستخدام مبيد فوسفوري عضوي جديد.

6. الاستقلاب: Metabolism

في مبيدات الفوسفور العضوي ليس كل العمليات الاستقلابية التي تحدث مع المركبات التابعة لها هي عملية تحطيم للمركب السام، وبالتالي الحصول على مركبات غير ضارة أو سامة؛ بل إن العديد من هذه المبيدات قد تؤدي عملية الأستقلاب الأولية فيها إلى تشكّل مركبات سامة لها أثر سمي أو إعطاء مشابهات أكثر سمية من المركب الأم، كمثال المركب (Phosphorothionates) يتحوّل Phosphates والذي يعد المثبط الحقيقي لأنزيم AchE ، و بالتالي فإن الفاعلية السمية هي لهذا المركب الناتج الأساسي لعملية الاستقلاب الأولية، ومن ثم يتبع هذه المرحلة عمليات استقلابية لاحقة تؤدي إلى تحلل المركب وحلمهته إلى مواد ومركبات غير سامة، وأهم عمليات الأستقلاب التي لها التي يمكن أن تخضع لها مبيدات الفوسفور العضوية هي: الأكسدة Oxidation، الاختزال Reduction، والحلمهة Hydrolysis.

أهم مواصفات المبيدات الفوسفورية العضوية:

1- معظمها سام جداً لذوات الدم الحار فيلزم الحذر الشديد عند تصنيعها وتداولها واستخدامها.

2- فاعليتها المرتفعة للآفات الحشرية والعناكب والقوارض والديدان الخيطية والقواقع.

3-غير سامة للنباتات في حدود تراكيز الاستخدام.

4- تدخل جسم الآفة عن طريق الملامسة والهضم وبعضها عن طريق التنفس ويمتاز بعضها بالنشاط الجهازي في النبات.

5- من أقوى مثبطات الكولين استيريز وارتباطها بالأنزيم غير عكوس فلا يتحرر الأنزيم ثانية ويعاود نشاطه الفسيولوجي في الجهاز العصبي.

6- بعضها ثابت كيميائياً وحيوياً ويحقق مكافحة فاعلة طويلة الأمد وذلك ضروري في بداية الموسم والبعض الآخر يحقق مكافحة فعالة قصيرة الأمد وذلك ضروري في نهاية الموسم وقبل القطاف على الأشجار المثمرة والمحاصيل الغذائية والخضار سريعة النضج.

7 - لا تتراكم في البيئة وتتحطم بسرعة إذا قورنت بمبيدات الكلور العضوية وبذلك يتم التخلص منها ومن آثارها السامة ويتحول بعضها إلى مركبات تساهم في تغذية النبات.

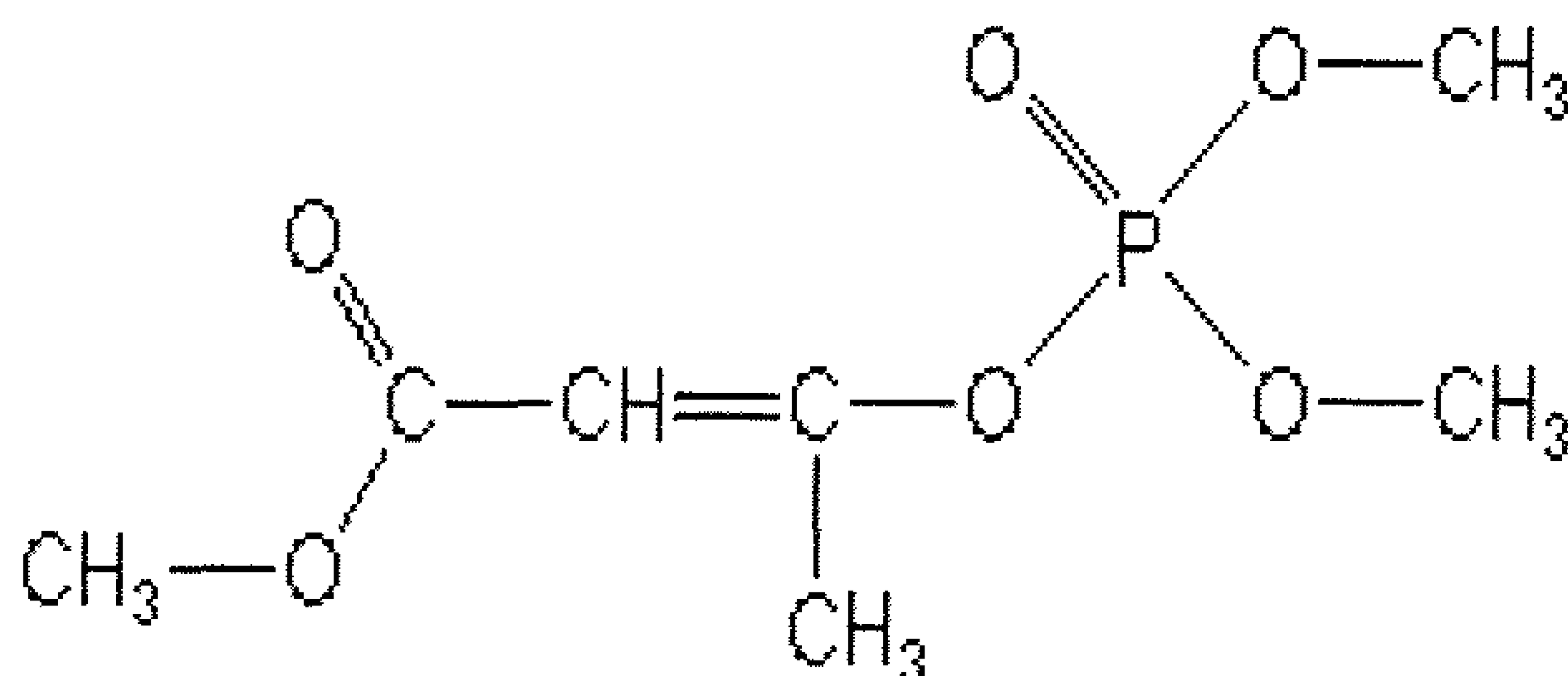
تستخدم في كافة المجالات الزراعية والصحية والبيطرية.

7. أهم مركبات مبيدات الفوسفور العضوية الشائعة الاستخدام :

The most common used organo-phosphorous insecticides

أولاً- مجموعة : Phosphate

الاسم العام: Mevinphos



(EZ)-2-methoxycarbonyl-1-methylvinyl dimethyl phosphate

CAS RN [26718-65-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي:سائل أصفر باهت اللون، يذوب في الماء ومعظم المذيبات العضوية، نقطة الغليان (B.p) 99-103 م°، درجة انصهاره < 6.9 م°. لا يخلط مع المبيدات القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 3-33 مغ/ كغ للفئران ، الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 16-33 مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للعيون والجلد.

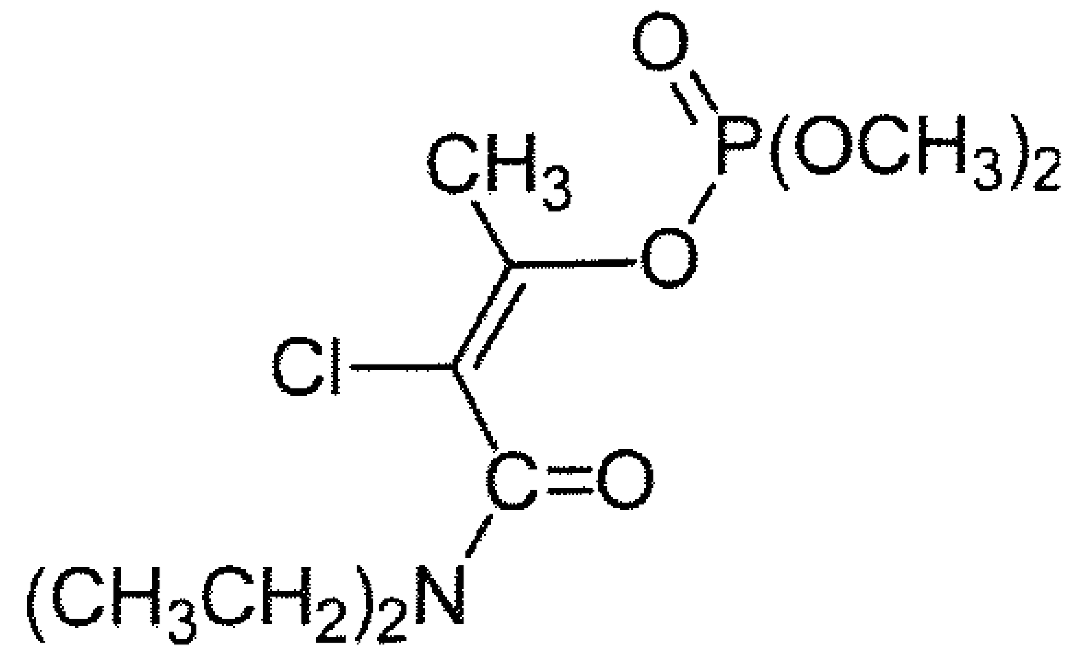
- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

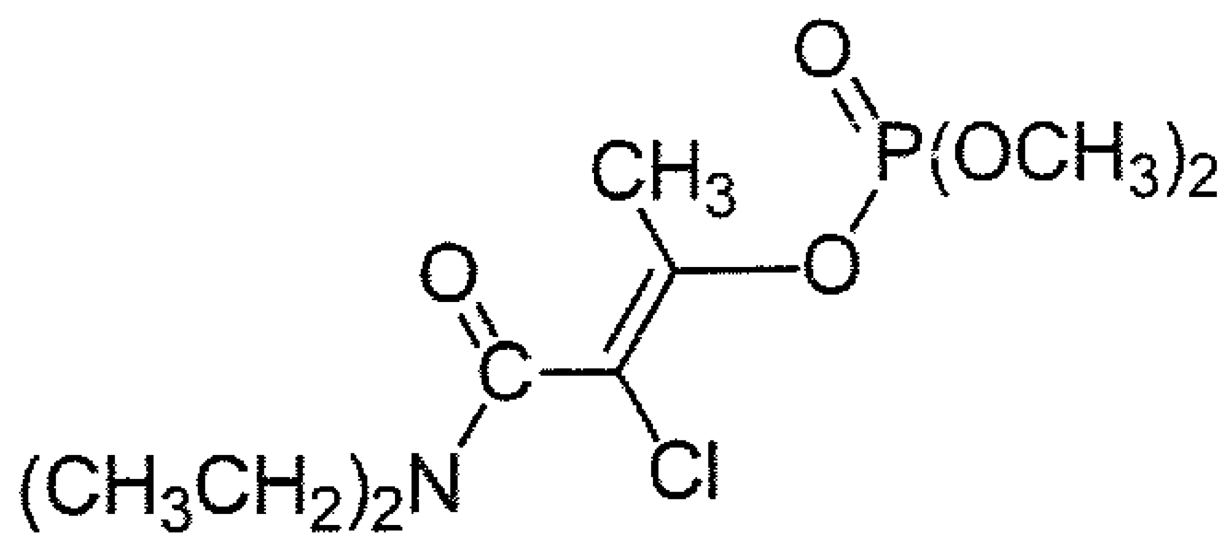
- سام للنحل والأسماك والطيور ومفصليات الأرجل الأخرى النافعة.

مبيد فسفوري جهازي حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة وبصفته الجهازية سريع الفاعلية وسريع الاختفاء وله اثر باق قصير اكتشف عام 1953.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد المن، والعناكب، والنطاطات، والديدان القارضة، وديدان الورق، والخنافس، وغيرها من الحشرات على المحاصيل الحقلية، والنباتات الحرجية، والخضار، والأشجار المثمرة. يمنع استخدامه خلال فترة الأزهار.

الاسم العام: Phosphamidon





2-chloro-2-diethylcarbamoyl-1-methylvinyl dimethyl phosphate

CAS RN [13171-21-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أصفر باهت نقطة الغليان (B.p) 162 م°، يذوب في الماء ومعظم المذيبات العضوية عدا البرافينية، ثابت في الأوساط المتعادلة والحمضية وغير ثابت في الأوساط القلوية.

المركب خليط من 70% m/m (Z)- isomer (β- isomer) و 30% (E)- isomer (α- isomer)

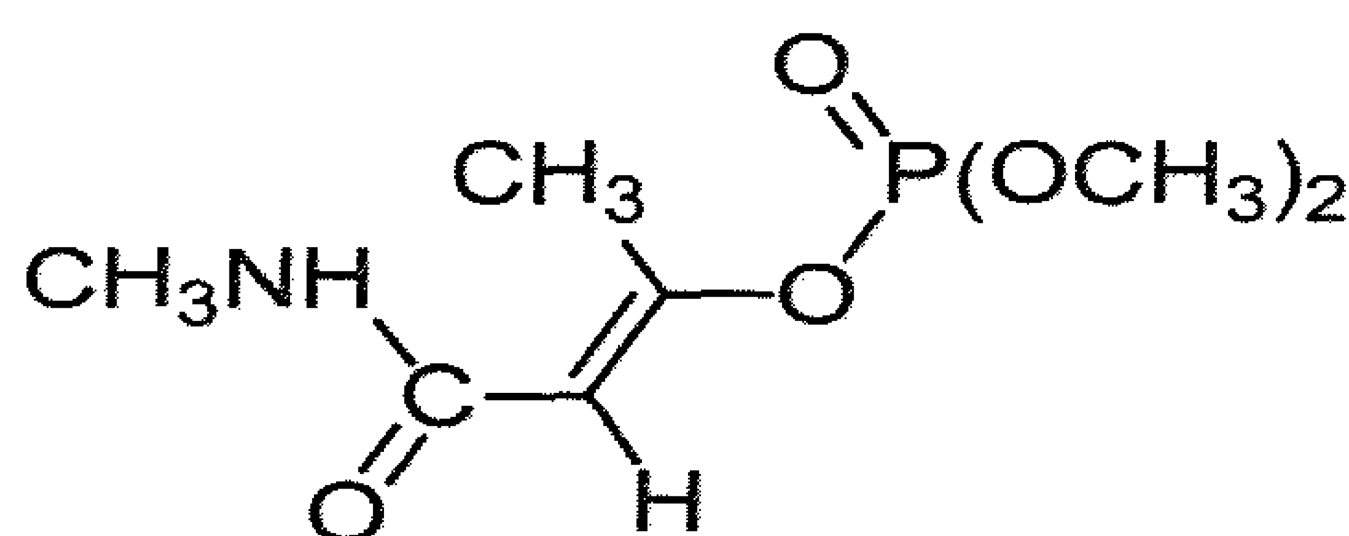
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 17 -30 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 267 مع/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ومتوسط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق (PIC) للمستحضر SL**
- سام للأسماك والنحل والطيور والحيوانات البرية.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي جهازي هضمي وبالملامسة وله أثر باق قصير اكتشف عام 1957.

مجالات الاستخدام: يستخدم ضد الحشرات الثاقبة الماصة والحافرات مثل المن وبق الليجوس ونطاطات الأوراق وديدان البراعم والتربس والحشرات القشرية والذباب الأبيض وذبابة الزيتون والفاكهة و الاكاروسات على المحاصيل الحقلية، والخضار، وأشجار الفاكهة. ليس له أثر على البيض فعال لمدة 10-15 يوم . يمنع استخدامه خلال فترة الإزهار.

الاسم العام: Monocrotophos



dimethyl (E)-1-methyl-2-(methylcarbamoyl) vinyl phosphate

CAS RN [6923-22-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات هيكروسكوبية عديمة اللون والمادة التقنية نصف صلبة بنية محمرة، نقطة الغليان (B.p) 125 م^{o}، درجة انصهاره 25-30 م^{o}.

ويذوب في الماء بمعدل 100 ٪ عند درجة حرارة 20 م^{o}، ويذوب في المذيبات العضوية، وغير قابل للخلط مع المبيدات القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 18 للذكور و20 للإناث مغ/ كغ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 130-250 مع/كغ.لا يسبب تهيج للعيون و الجلد.

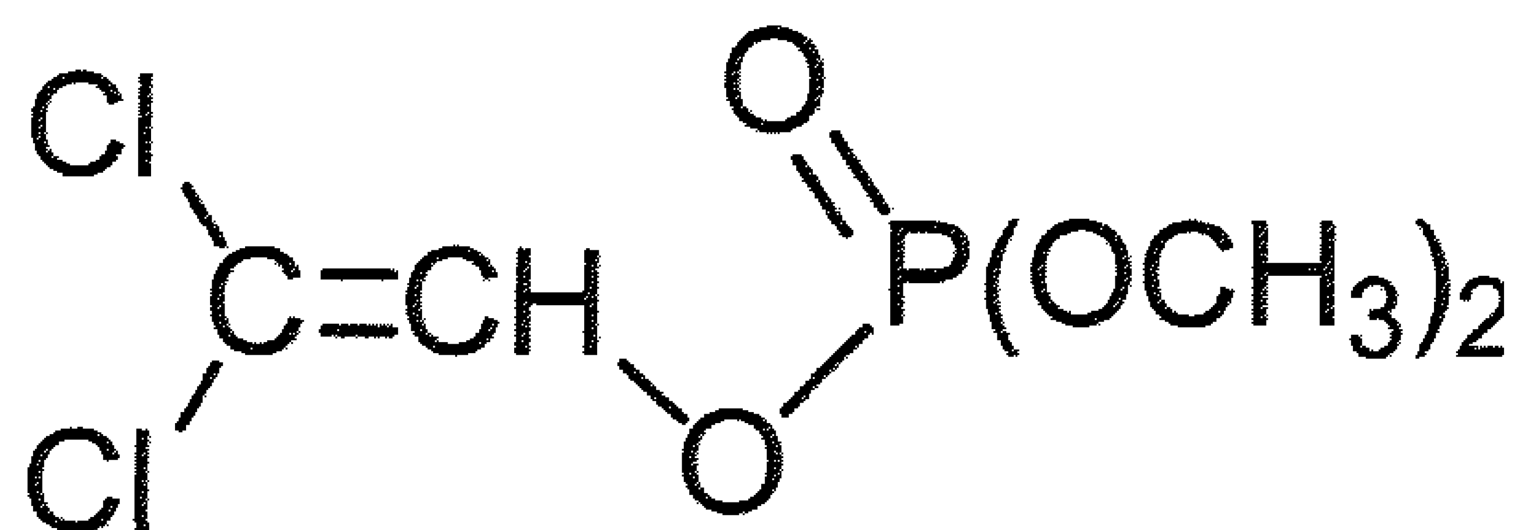
- تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة وله أثر جهازي سريع الفاعلية .

مجال الاستخدام: يستخدم على القطن، الحمضيات، التفاح، الكرمة، البطاطا، الطماطم، ونباتات الزينة، والخضار، والكرمة، والزيتون، والشوندر السكري ضد الحشرات الثاقبة الماصة، وديدان البراعم واللوز، والعناكب. يمنع استخدامه خلال فترة الإزهار.

الاسم العام: Dichlorvos



2, 2-dichlorovinyl dimethyl phosphate

CAS RN [62-73-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عديم اللون إلى عنبري اللون نقطة الغليان (B.p) 234.1 م°، درجة انصهاره< -80 م°. قابل للذوبان في الماء بنسبة 18 **غ/ لتر**، عند درجة حرارة 20 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. يتحلل بالقلويات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ عالي السمية لذوات الدم الحار LD_{50} 56-80 مغ/ كغ للجرذ. الجلد و العين؛ السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 90 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للعيون و الجلد.

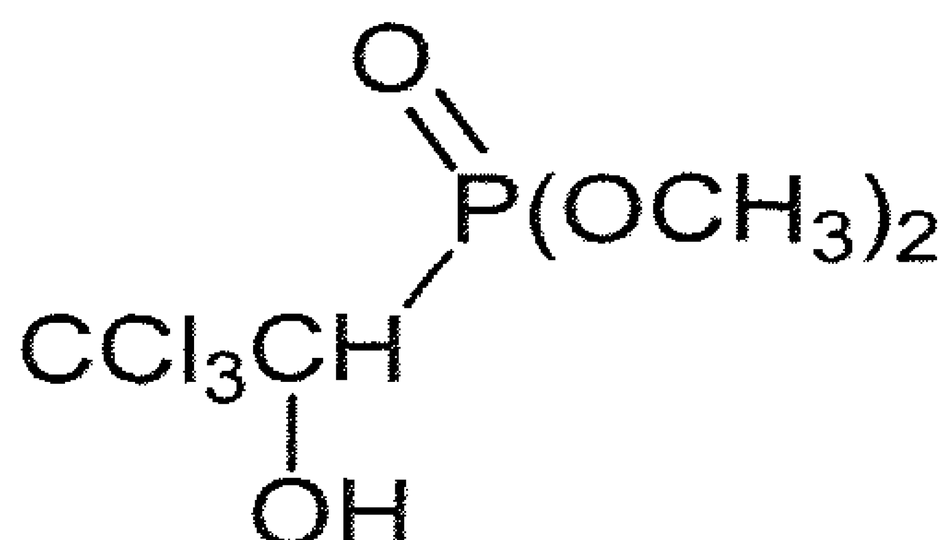
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد فوسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر بخاري تنفسي سريع التأثير.

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام ضد الآفات الحشرية المختلفة يؤثر بالملامسة والهضم والتنفس غير جهازي وله صفة الاختراق النسبي. و يكافح آفات الصحة العامة والمنازل مثل الذباب المنزلي ذباب الإسطبلات والبعوض .ويستخدم ضد حشرات المواد المخزونة (السوس والخنافس). ضد الذباب والمن والعناكب واليرقات والتربس والذباب الأبيض في الزراعات المحمية. ضد الآفات الحشرية على المحاصيل الثمرية ومحاصيل الخضار والقطن وغيرها.

ثانياً- مجموعة : Phosphonate

الاسم العام: Trichlorfon



dimethyl (RS)-2,2,2-trichloro-1-hydroxyethylphosphonate

CAS RN [52-68-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء عديمة اللون ذات رائحة مميزة خفيفة، درجة انصهاره 78.5 م^{o}. يذوب بالماء بمعدل 20 غ/لتر (20 م^{o}) ويذوب بمعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات : السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 150-400 **مغ / كغ** للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة لذكر وأنثى الجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد والعيون.

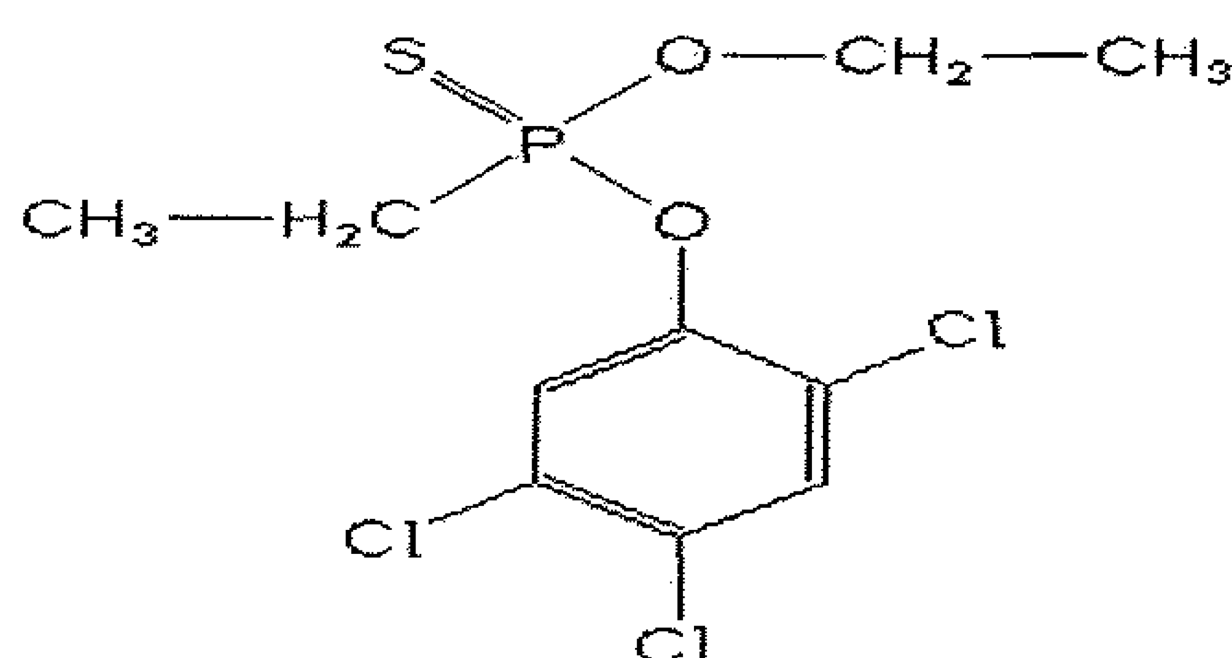
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل حتى يجف سائل الرش عن النباتات.

مبيد فسفوري حشري يؤثر بالملامسة والهضم . غير قابل للخلط مع المبيدات القلوية، والزيوت الشتوية والصيفية.

مجال الاستخدام: يستخدم بشكل واسع على المحاصيل الحقلية والخضار و محاصيل الحبوب ونباتات الزينة رشاً على المجموع الخضري ضد الحشرات ثنائية الأجنحة وحرشفية الأجنحة وغير متجانسة الأجنحة كما استخدم في الطعوم السامة للذباب المنزلي وضد الصراصير، والسمك الفضي، وبق الفراش،

والبراغيث. وكذلك في مجال الصحة البيطرية رشاً أو غسلاً للماشية. يمنع استخدامه خلال فترة الإزهار.

الاسم العام : Trichloronate



(RS)-(O-ethyl O-2,4,5-trichlorophenyl ethylphosphonothioate

CAS RN [327-98-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عنبري اللون نقطة الغليان (B.p) 108 م°. ضعيف الذوبان في الماء (50 ppm) ويذوب بسهولة في الكحول والأسيتون يتفكك في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 37.5 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} 135-341 مغ/كغ.

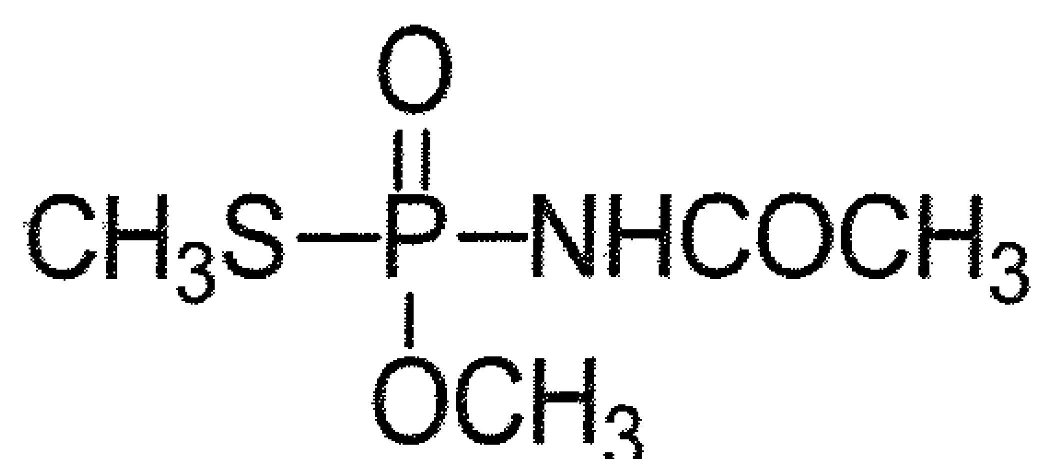
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام للنحل والسمك.

مبيد فسفوري متخصص بحشرات التربة يؤثر بالملامسة والهضم.

مجال الاستخدام: استخدم كمبيد لساكنات التربة كالديدان السلكية ويرقات الجذور وحشرات التربة الأخرى على المسطحات الخضراء، والذرة، والحبوب، والبصل، والجزر. وخلطاً مع التربة أو مع الماء أو بمعاملة البذور، وتستمر فاعليته حوالي خمسة أشهر.

ثالثاً- مجموعة : Amidophosphate

الاسم العام: Acephate



O,S-dimethyl acetylphosphoramidothioate

CAS RN [30560-19-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي:تصنع بنقاوة (80 –90 ٪)، مادة صلبة بيضاء تنصهر في الدرجة 22–80 م°. المركب عالي الذوبان في الماء بمعدل 790 **غ/ لتر** عند درجة حرارة 20 م°. تحلله الأحياء الدقيقة بسرعة في التربة.

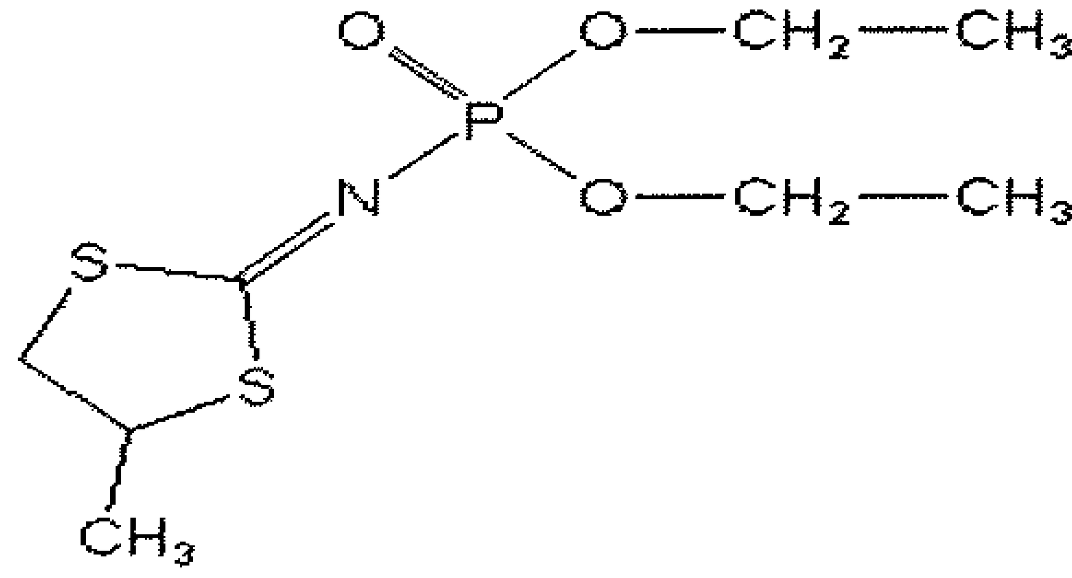
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 1447 للذكور و 1030 مغ/ كغ لإناث الجرذان. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD50 10000 مع/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

مبيد فسفوري جهازي حشري يؤثر بالملامسة والهضم وبنشاطه الجهازي ذو أثر باق متوسط.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة الكثير من الحشرات القارضة والثاقبة الماصة يؤثر بالملامسة، وبنشاطه الجهازي ويبقى فعالاً لمدة تتراوح بين أسبوع إلى أسبوعين حسب التركيز المستخدم ونوع المحصول. أهم الحشرات المستهدفة بالمكافحة هي المن، وديدان القطن، وديدان البراعم، ونطاطات الأوراق، وحافرات الأوراق، والتربس على نباتات الزينة، والمحاصيل، والخضار، وبعض الأشجار المثمرة، والكرمة.

الاسم العام: Mephosfolan



diethyl [(EZ)-4-methyl-1,3-dithiolan-2-ylidene]phosphoramidate

CAS RN [950-10-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عنبري مصفر اللون، نقطة الغليان (B.p) 120 م°. المركب يذوب في الماء بمعدل 57 غ/ لتر عند درجة حرارة 25 م°.

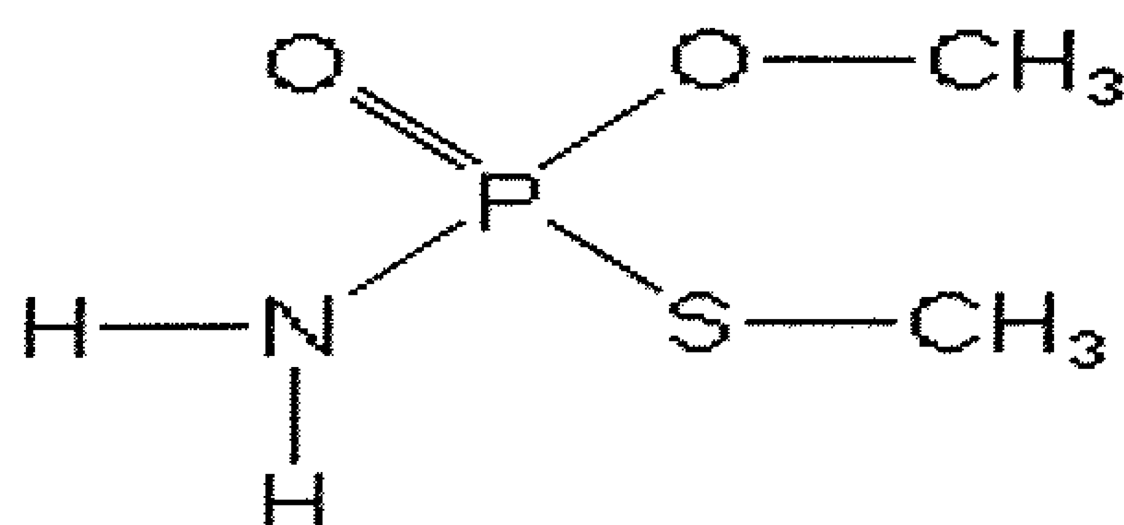
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ سام جداً لذوات الدم الحار LD_{50} 8.9 مغ/كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 28.7 للمادة التقنية مع/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام للنحل و السمك.

مبيد حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة، والهضم وله نشاط جهازي حيث يخترق الأوراق والساق.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد ديدان أوراق القطن وديدان اللوز القرنفلية والشوكية وأيضاً ضد الجاسيد والذباب الأبيض والمن والتربس والعناكب على القطن كما يستخدم ضد حافرات الساق، ونطاطات الأوراق على الرز، والذرة، وقصب السكر. ويستخدم رشاً على المجموع الخضري، وفي معاملات التربة والبذور.

الاسم العام: Methamidophos



(RS)-O,S-dimethyl phosphoramidothioate

CAS RN [10265-92-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، نقطة الغليان (B.p) 120 م^{o} وهي الدرجة التي يتحطم بها المركب ، تنصهر على درجة 46.1 م^{o}، يذوب في الماء> 200 غ/لتر.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 18-21 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 96 مع/كغ.

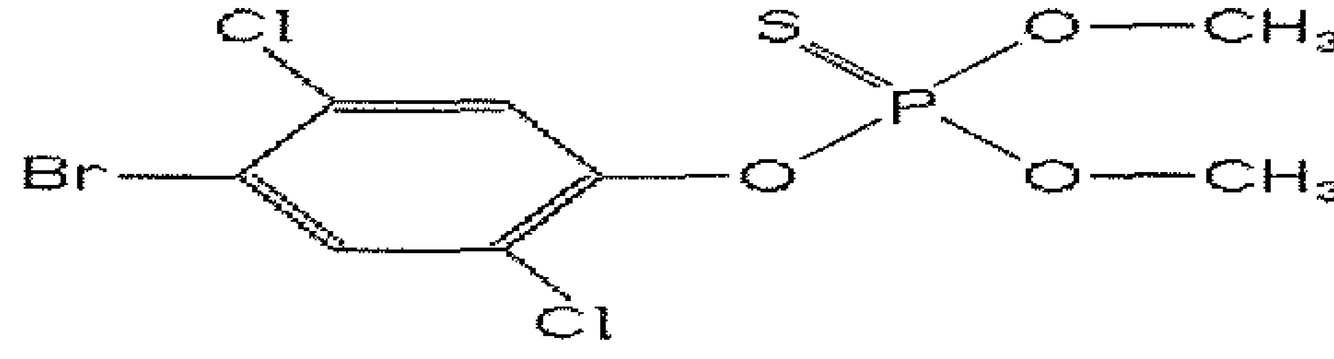
- **تصنيف السمي حسب WHO :** **Ib**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق (PIC) للمستحضر SL** بتركيز 600 غ مادة فعالة/لتر.
- سام للنحل و السمك والطيور

مبيد فسفوري حشري أكاروسي جهازي .ذو اثر باق متوسط (3-10 أيام).

مجال الاستخدام: يكافح يرقات حرشفية الأجنحة، والمن، والعناكب، والذباب الأبيض، والخنافس، ونطاطات الأوراق.

رابعاً- مجموعة : Thionophosphate

الاسم العام: Bromophos



O-4-bromo-2,5-dichlorophenyl O,O-dimethyl phosphoro- thioate

CAS RN [2104-96-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صفراء نقطة الغليان (B.p) 140-142 م°، تنصهر على درجة 53-54 م°، ضعيف الذوبان في الماء يذوب بمعدل 0.7 ملغ/لتر (20 م°)، و40 ملغ/لتر(25 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية وثابت في الأوساط القلوية الخفيفة الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 3750-7700 مغ/كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 2188 مع/كغ.

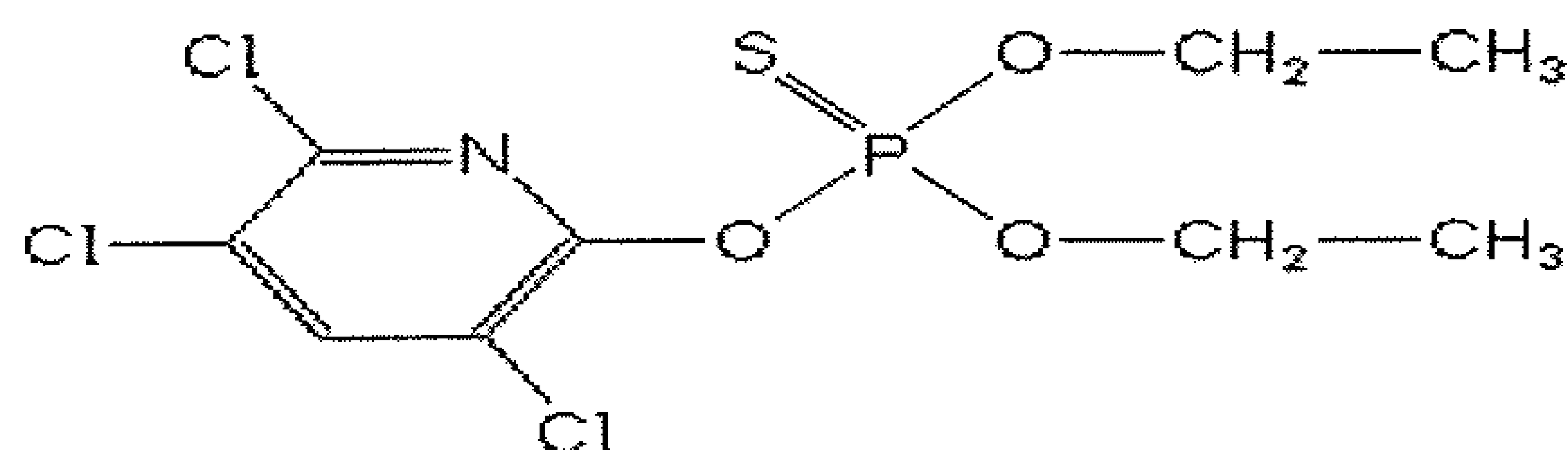
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- سام للأسماك والحياة البرية. ضعيف السمية على النحل والمفترسات.

مبيد حشري فسفوري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم .

مجال الاستخدام: استخدم ضد العديد من الحشرات الثاقبة الماصة والقارضة على المحاصيل وكذلك ضد البعوض والذباب وحشرات المواد المخزونة.

الاسم العام: Chlorpyrifos



O,O-diethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate

CAS RN [2901-88-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون لها رائحة الميركابتان تنصهر على الدرجة 42-43.5 م^{o}، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 1.4 مغ/ لتر على درجة حرارة 25 م^{o}، ويذوب في المذيبات العضوية. غير قابل للخلط مع القلويات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 97-276 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مع/كغ، يسبب تهيج خفيف للجلد ومتوسط للعيون.

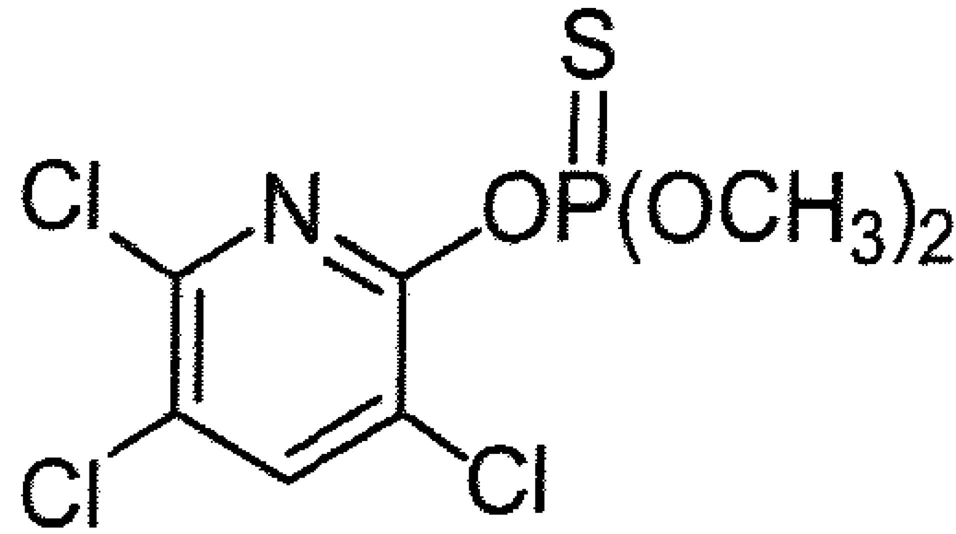
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وله اثر بخاري بسيط يمتاز بالأثر الباقي القصير على المجموع الخضري، يبقى فاعلاً في التربة و الماء لعدة أسابيع.

مجال الاستخدام: تستخدم المستحضرات التجارية لمكافحة النمل وحشرات المسطحات الخضراء ونباتات الزينة ولمكافحة البعوض والصراصير والحشرات المنزلية الأخرى وحشرات المواد المخزونة. والقمل والذباب على الحيوانات. تستخدم بعض المستحضرات على الذرة ضد حشرات التربة وحشرات الساق والمجموع الخضري وعلى الفصة والأشجار المثمرة ولمكافحة آفات القطن

وفول الصويا والشوندر السكري ودوار الشمس والمحاصيل الحقلية والخضار الأخرى.

الاسم العام: Chlorpyrifos-methyl



O,O-dimethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate

CAS RN [5598-13-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستال أبيض اللون له رائحة الميركابتان الخفيفة، تنصهر على الدرجة 45-46.5 م°، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 2.6 مغ/ لتر على درجة حرارة 20 م°.

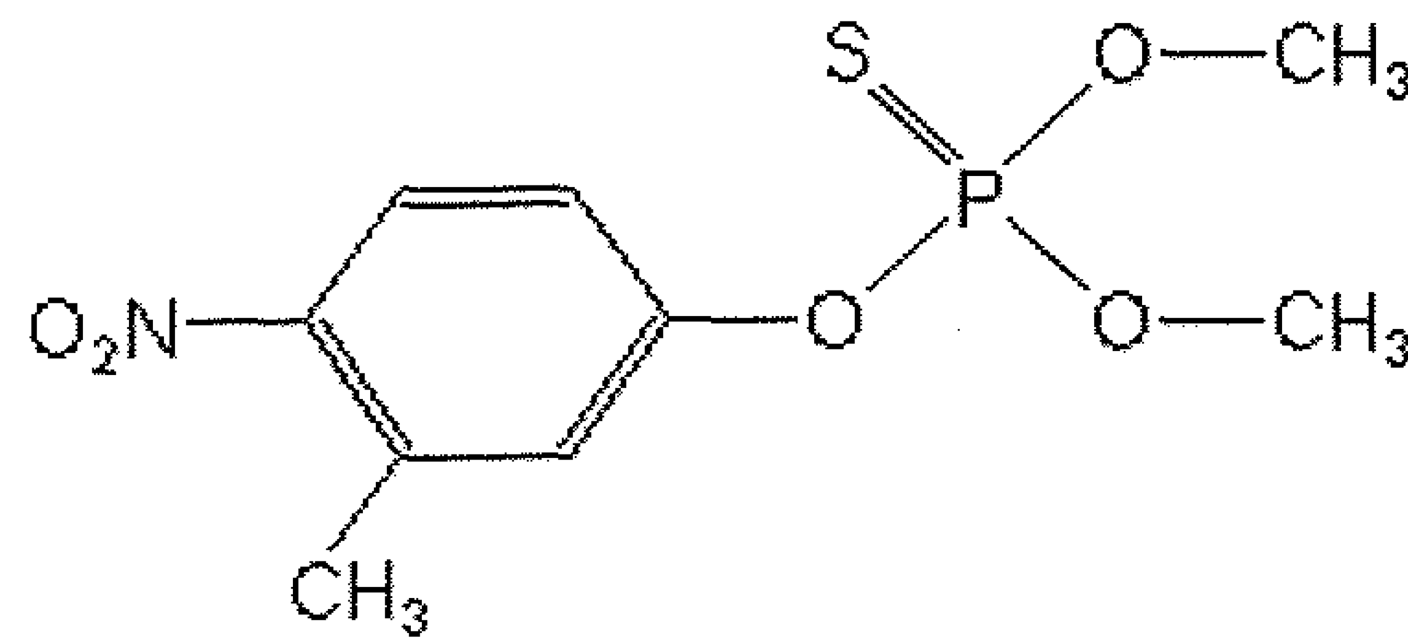
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 1000-3700 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم ويمتاز بالأثر الباقي القصير.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد حشرات المواد المخزونة والذباب والبعوض واليرقات المائية وحشرات المناطق المأهولة ورشاً ضد آفات المحاصيل الزراعية والخضار. غير ثابت في التربة.

الاسم العام: Fenitrothion



O,O-dimethyl O-4-nitro-m-tolyl phosphorothioate

CAS RN [122-14-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل بني مصفر ذو رائحة مميزة خفيفة، صفراء نقطة الغليان (B.p) 140-145 م°، تتصهر على درجة 0.3 م°، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 14 مع/لتر (30 م°) ويذوب بالمذيبات العضوية ويتفكك بالأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} 250-500 مغ/كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} 840 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

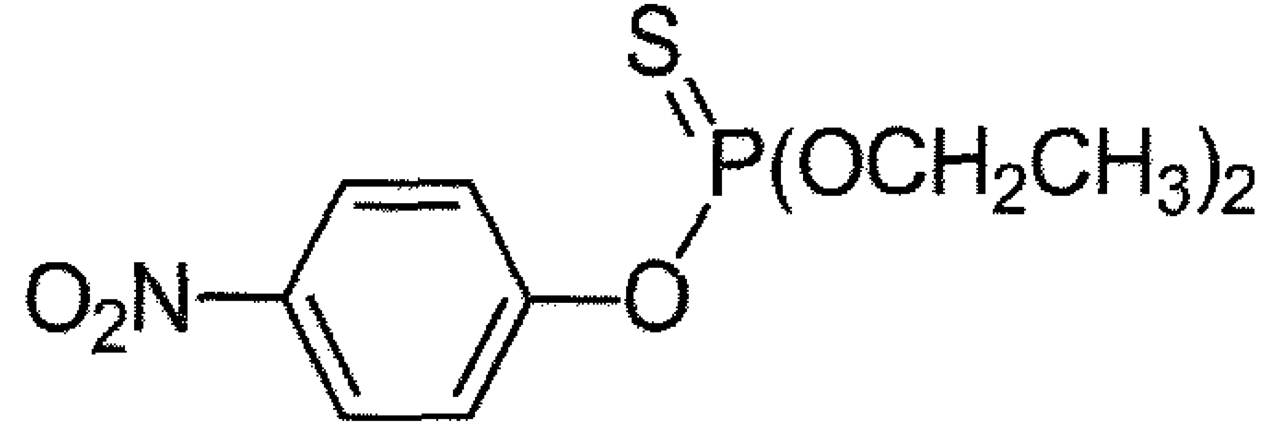
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- سام لمفصليات الأرجل النافعة والنحل والأسماك وبعض التأثيرات السامة على نباتات القطن والأشجار المثمرة في التركيز المرتفعة نسبياً.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم مع فاعلية طفيفة على البيض.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد الحشرات القارضة و الثاقبة والماصة على الرز وبساتين الفاكهة والخضار والنجيليات والقطن والأشجار الحراجية. ويستخدم رشاً لمكافحة الذباب والبعوض والصراصير في المزارع و برامج الصحة العامة لأثره المديد.

الاسم العام : Parathion



O,O-diethyl O-4-nitrophenyl phosphorothioate

CAS RN [56-38-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أصفر باهت ذو رائحة يشبه رائحة الفينول، نقطة الغليان (B.p) 150 م°، ينصهر على درجة 6.1 م°، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 11 مع/لتر (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

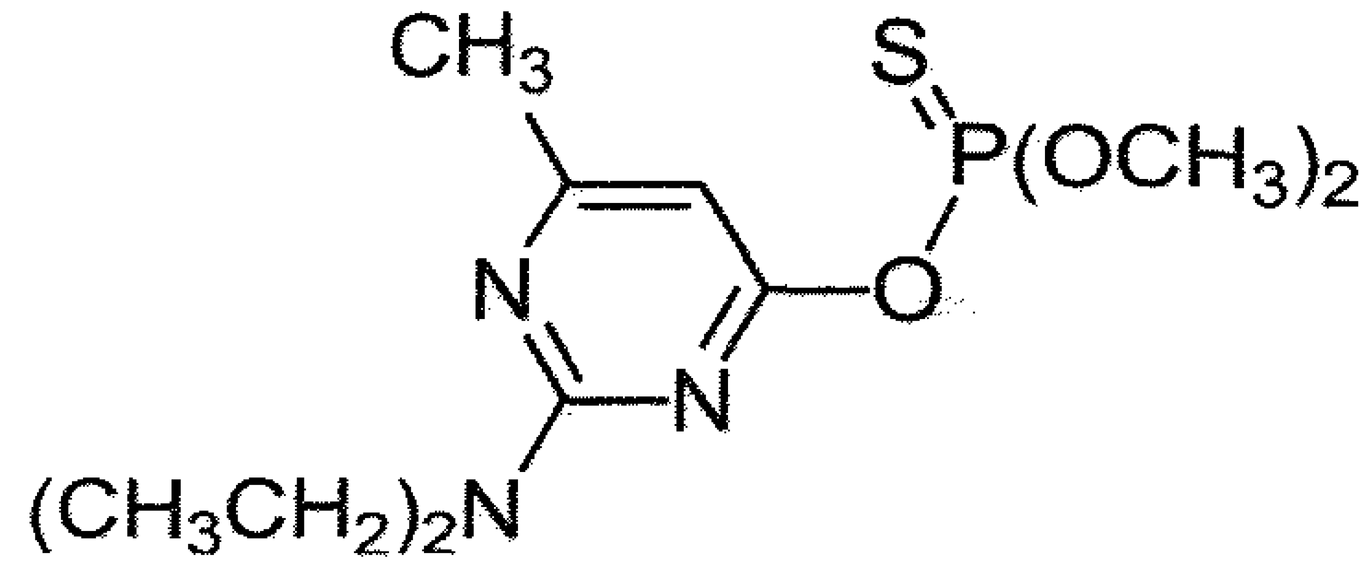
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 3.6 –13 مغ/كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} 76 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق(PIC)**
- سام للنحل ومفصليات الأرجل والأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم .

مجال الاستخدام: يستخدم على معظم المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة ونباتات الزينة لمكافحة الحشرات القارضة والثاقبة الماصة وغيرها مثل المن والفراشات والذباب وأيضاً الأكاروسات وهو فعال على البيض في الشتاء و **يمنع استخدامه خلال فترة الإزهار**.يمكن أن تحدث بعض الأضرار على الأجاص والتفاح والقرعيات ونباتات الزينة.

الاسم العام: Pirimiphos-methyl



O-2-diethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl O,O-dimethyl phosphorothioate

CAS RN [29232-93-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل بني مصفر ذو رائحة، نقطة الغليان (B.p) يتفكك عند درجة التقطير، ينصهر على درجة 15-18 م°، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 10 مغ/لتر (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 1414 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ، يسبب تهيج خفيف للجلد وبسيط للعيون (الأرانب).

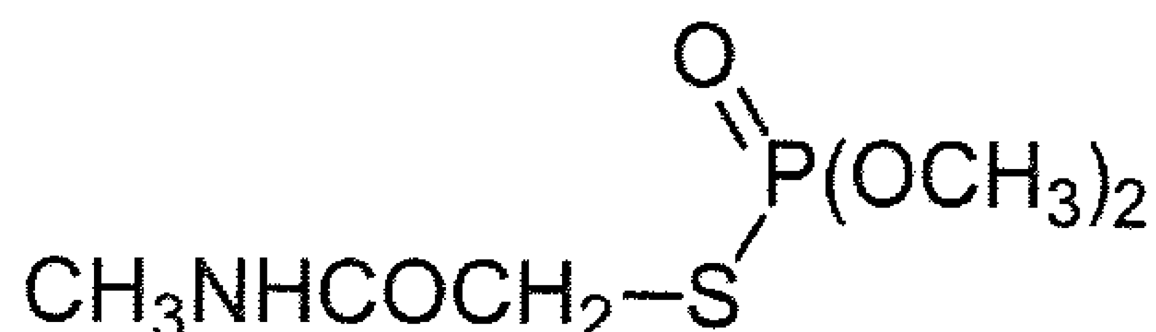
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل وللأسماك.

مبيد فسفوري حشري يؤثر بالملامسة وله أثر بخاري سريع التأثير واسع الفاعلية.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة حشرات المواد المخزونة والثمار والخضار وغيرها ولمكافحة الحشرات الصحية (الصراصير، والبعوض، والقمل، والبراغيث، وبق الفراش، والذباب والنمل).

خامساً- مجموعة : Thiolophosphate

الاسم العام: Omethoate



O,O-dimethyl S-methylcarbamoylmethyl phosphorothioate

CAS RN [1113-02-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: المركب النقي سائل زيتي عديم اللون، ينصهر على درجة -28 م°، يذوب بسهولة في الماء والمذيبات العضوية. يتفكك بالأوساط القلوية.

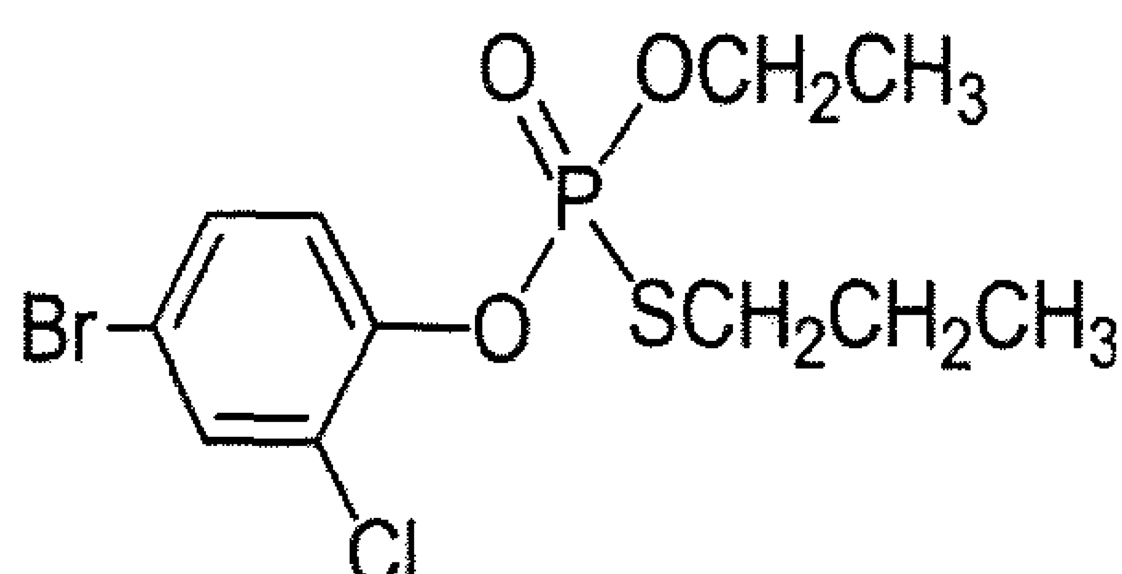
السمية للثدييات: : السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 25 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} 145 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- سام للنحل ومفصليات الأرجل.

مبيد فسفوري جهازي حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وبنشاطه الجهازي.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد المن والحشرات القشرية والبق الدقيقي والتربس وحرشفيات الأجنحة وغمدية الأجنحة على الأشجار المثمرة والخضار ونباتات الزينة. لا يخلط مع الكبريت. يمنع استخدامه خلال فترة الإزهار.

الاسم العام: Profenofos



O-4-bromo-2-chlorophenyl O-ethyl S-propyl phosphorothioate

CAS RN [41198-08-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أصفر فاتح مع رائحة تشبه رائحة الثوم، نقطة الغليان (B.p) 100 م^{o}، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 28 مغ/لتر (25 م^{o}) ، يذوب بالمذيبات العضوية ويتحلل في المحاليل القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} 358 مغ/كغ. الجلد و العين: السمية الحادة بالملامسة الجرذ LD_{50} 3300 و الأرانب 472 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد والعيون.

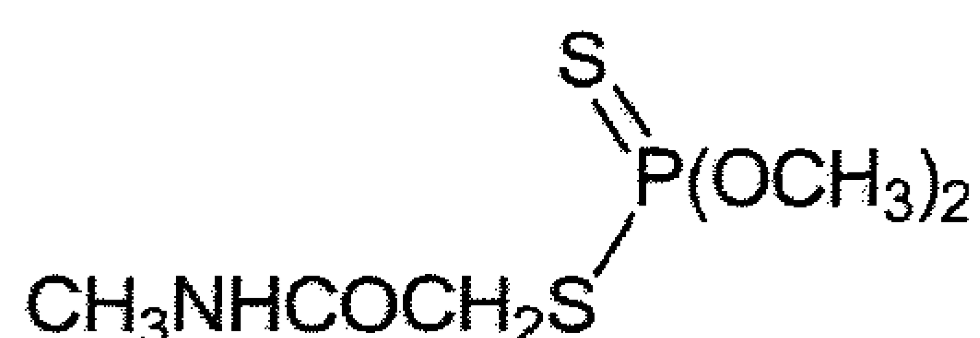
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل والأسماك ومفصليات الأرجل.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وله تأثير على البيض عند الحشرات.

مجال الاستخدام : يستخدم ضد الآفات الحشرية وخاصة الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة والأكاروسات على القطن و الذرة والشوندر السكري والصويا والبطاطس والخضار والتبغ ومحاصيل أخرى، يمكن ان يسبب احمرار على نبات القطن.

سادساً - مجموعة: Dithiophosphate

الاسم العام: Dimethoate



O,O-dimethyl S-methylcarbamoylmethyl phosphorodithioate

CAS RN [60-51-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون المادة الفعالة التقنية حبيبات بيضاء صلبة، نقطة الغليان (B.p) 117 م^{o}، ينصهر على درجة 50- 51.5 م^{o}، ضعيف الذوبان في الماء بمعدل 23.3 مغ/لتر (25 م^{o}) ، يذوب بالمذيبات العضوية ويتحلل في المحاليل القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 387 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة الجرذ LD_{50} <2000 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد و العيون.

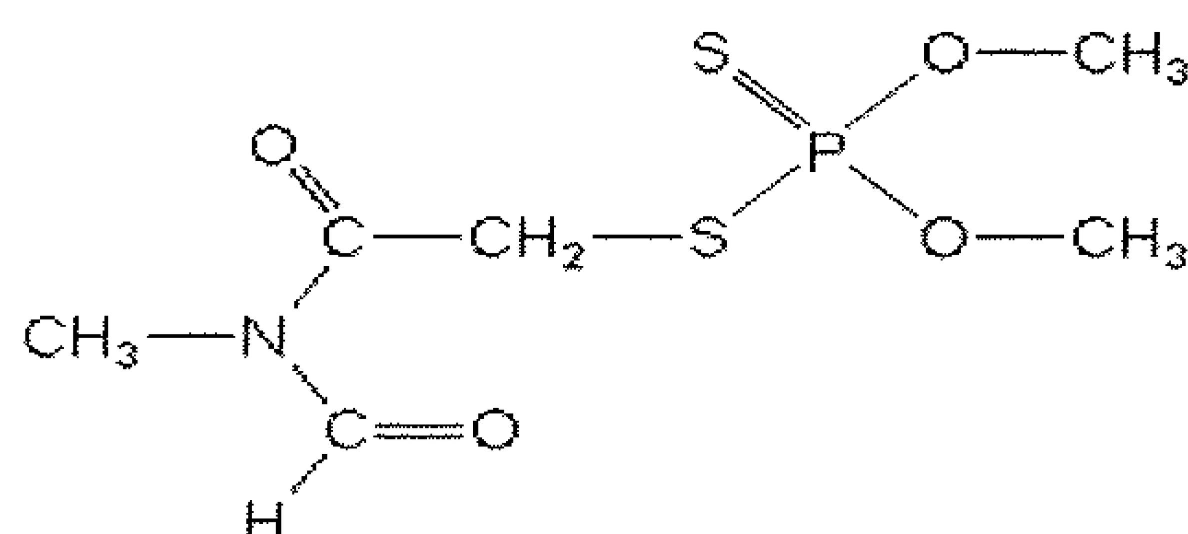
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام للنحل والأسماك ومفصليات الأرجل.

مبيد فسفوري جهازي حشري وأكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وبنشاطه الجهازي، سريع الامتصاص بواسطة النبات.

مجال الاستخدام : يستخدم ضد الآفات الحشرية والأكاروسات وهو يكافح معظم الحشرات الثاقبة الماصة والقارضة والأكاروسات على نباتات الزينة والخضار والقطن والفصة والبطيخ والكرمة والأشجار المثمرة والزيتون.ويكافح ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط وذبابة ثمار الزيتون

كطعوم سامة أو رشاً. لا يستخدم على نباتات الزينة داخل البيوت المحمية، يمنع الرش خلال فترة الإزهار.

الاسم العام: Formothion



S-[formyl(methyl)carbamoylmethyl] O,O-dimethyl phosphorodithioate

CAS RN [2540-82-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل زيتي لزج أصفر فاتح اللون عديم الرائحة، نقطة الغليان (B.p) يتفكك عند درجة التقطير، ينصهر على درجة 25- 26 م^o، يذوب بالماء بنسبة 2.6 غ/ لتر عند الدرجة 24 م^o، يذوب مع معظم المذيبات العضوية الشائعة الاستخدام. يتحلل عند خلطه بالمبيدات القلوية.

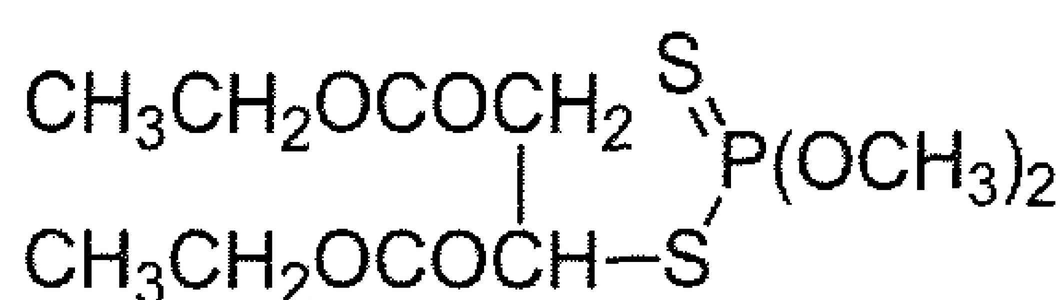
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 365–500 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة الجرذ LD_{50} >1000 مغ/كغ، يسبب تهيج بسيط للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل والأسماك ومفصليات الأرجل النافعة.

مبيد فسفوري، جهازي، حشري، أكاروسي يؤثر بالملامسة وبنشاطه الجهازي.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة العناكب والمن والبسلا والبق الدقيقي والحشرات القشرية والذباب الأبيض والجا سيد والتربس وحافرات الأوراق ودودة ثمار التفاح وذبابة الفاكهة وذبابة الثمار.

الاسم العام: Malathion



diethyl (dimethoxythiophosphorylthio) succinate

CAS RN [121-75-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عنبري اللون إلى شفاف له رائحة الثوم، نقطة الغليان (B.p) 156- 157 م°، ينصهر على درجة 2.85 م° يذوب في الماء بنسبة 145 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. قابل للخلط مع المبيدات الحشرية والفطرية.

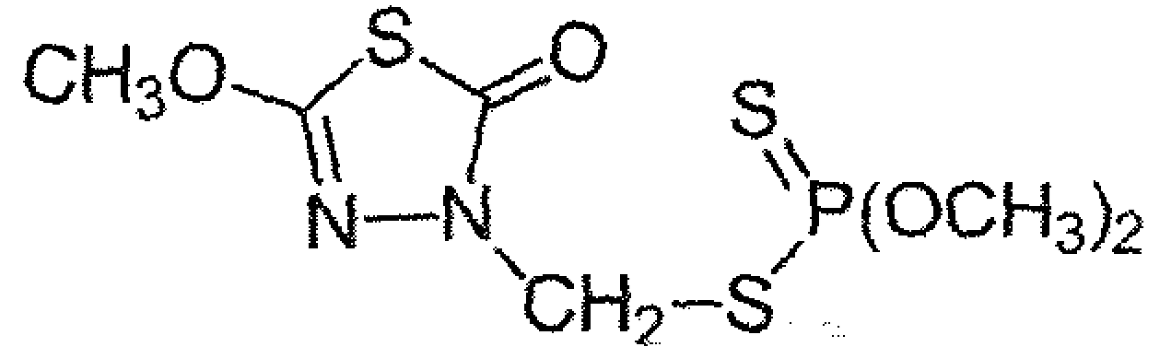
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لذكور الجرذ LD_{50} 1375 و لإناث الجرذ 1000 مغ/ كغ. الجلد و العين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 4100-8800 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل ومفصليات الأرجل النافعة والنحل والأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم وله فعل بخاري بسيط.

مجال الاستخدام: يستخدم المبيد في مجال الزراعة والصحة العامة والبيطرية، لمكافحة الحشرات القارضة والثاقبة الماصة التي تهاجم الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والخضار ونباتات الزينة والمواد المخزونة ومع الزيوت الشتوية خاصة عند ضرورة توفر عنصر الأمان، ويستخدم في مجال الصحة العامة ضد الذباب المنزلي والبعوض داخل المساكن وخارجها. يستخدم غمراً ورشاً وتعفيراً لمختلف الحيوانات ضد الطفيليات الخارجية. يمنع استخدامه على حيوانات الحليب لان المبيد يفرز مع الحليب.يمنع استخدامه أثناء فترة الإزهار.

الاسم العام: Methidathion



S-2,3-dihydro-5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3-ylmethyl O,O-dimethyl phosphorodithioate

CAS RN [950-37-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، ينصهر على درجة 39-40 م°، يذوب بالماء بمعدل 200 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م°.

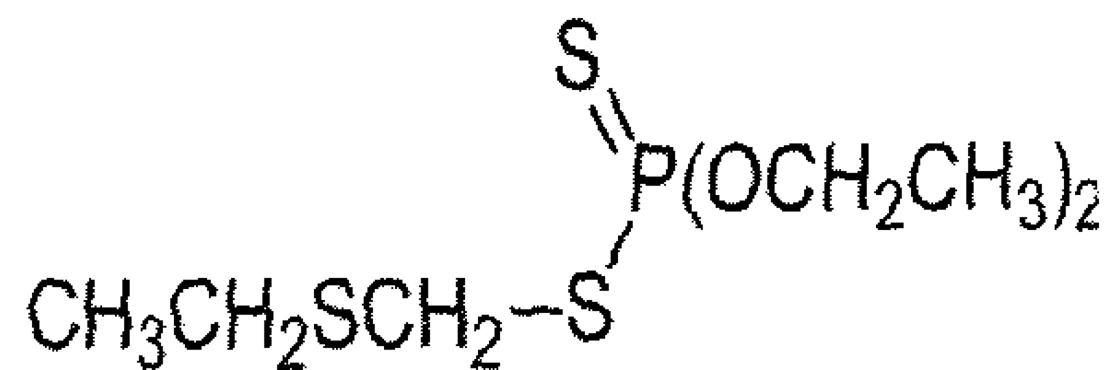
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 25 -54 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 200 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد و العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- سام جداً للنحل، والطيور ومفصليات الأرجل النافعة وسام جداً للأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم.

مجال الاستخدام: يستخدم المبيد ضد الحشرات القارضة والثاقبة الماصة وبصورة خاصة ضد الحشرات القشرية له اثر طفيف على العناكب. يستخدم أيضاً لمكافحة دودة ثمار التفاح وديدان البراعم واللوز و الخنافس البرغوثية وحافرات الأوراق والبق والمن والتربس والذباب الأبيض. على الأشجار المثمرة والكرمة والقطن وغيرها .

الاسم العام: Phorate



O,O-diethyl S-ethylthiomethyl phosphorodithioate

CAS RN [298-02-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، نقطة الغليان (B.p) 118- 120 م°، ينصهر على درجة < -15 م°، يذوب بالماء بمعدل 50 مغ/لتر على درجة حرارة 25م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

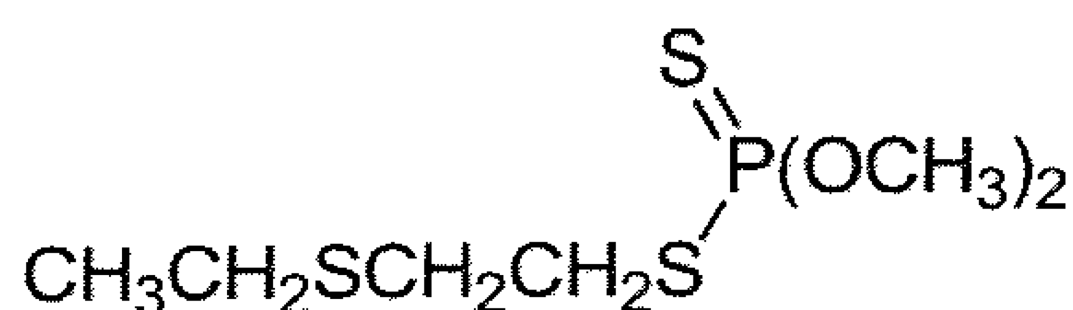
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 1.6 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 2.9 مع/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام جداً للنحل، والطيور ومفصليات الأرجل النافعة وسام جداً للأسماك.

مبيد فسفوري جهازي ضد الحشرات والعناكب ونيماتودا التربة يؤثر بالملامسة وبنشاطه الجهازي.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد الحشرات الثاقبة الماصة والقارضة مثل المن والتربس ونطاطات الأوراق وحافرات الأنفاق والبسلا والديدان السلكية والذباب الأبيض وكذلك يؤثر على الديدان الخيطية على المحاصيل الحقلية والجذور، توزع محببات بطرق خاصة لتخلط مع التربة أو البذور أو نثراً على المجموع الخضري. يقوم بذلك عمال مدربون وبحذر شديد.

الاسم العام: Thiometon



S-2-ethylthioethyl O,O-dimethyl phosphorodithioate

CAS RN [640-15-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل زيتي عديم اللون مع رائحة مميزة متضمنة رائحة الكبريت، نقطة الغليان (B.p) 110 م°، ينحل في الماء بمعدل 200 **مغ/ لتر** عند درجة حرارة 25 م°. ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

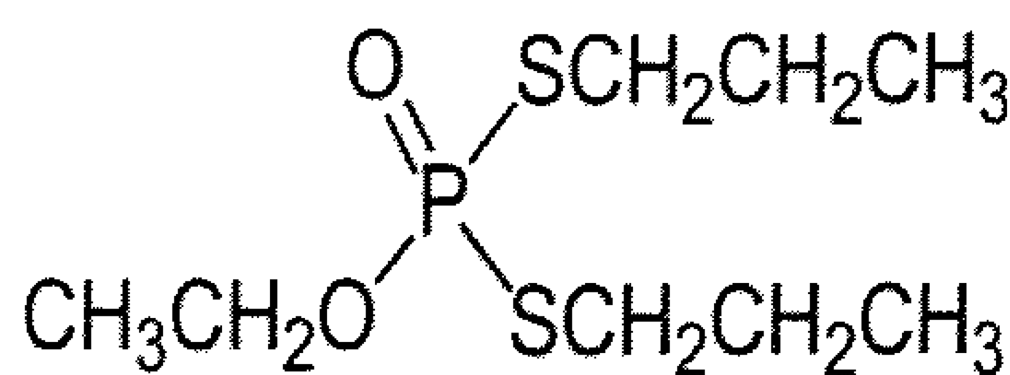
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم: LD_{50}73 -136 مغ/ كغ للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 1997 مغ/كغ لا يسبب تهيج للجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : Ib

مبيد فسفوري جهازي حشري أكاروسي يؤثر بنشاطه الجهازي وبالملامسة.

مجال الاستخدام :يستخدم ضد الحشرات الثاقبة الماصة مثل: المن والبسلا والذبابة المنشارية والجاسيد والتربس. وكذلك له تأثير على العناكب.

الاسم العام: Ethoprophos



O-ethyl S,S-dipropyl phosphorodithioate

CAS RN [13194-48-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أصفر فاتح، نقطة الغليان (B.p) 86-91 م^{o}، ضعيف الذوبان بالماء يذوب في الماء بمعدل 700 مغ/ لتر عند درجة حرارة (20 م^{o})، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} 62 مغ/كغ. الجلد و العين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 26 مع/كغ، يمكن أن يسبب تهيج للجلد العيون.

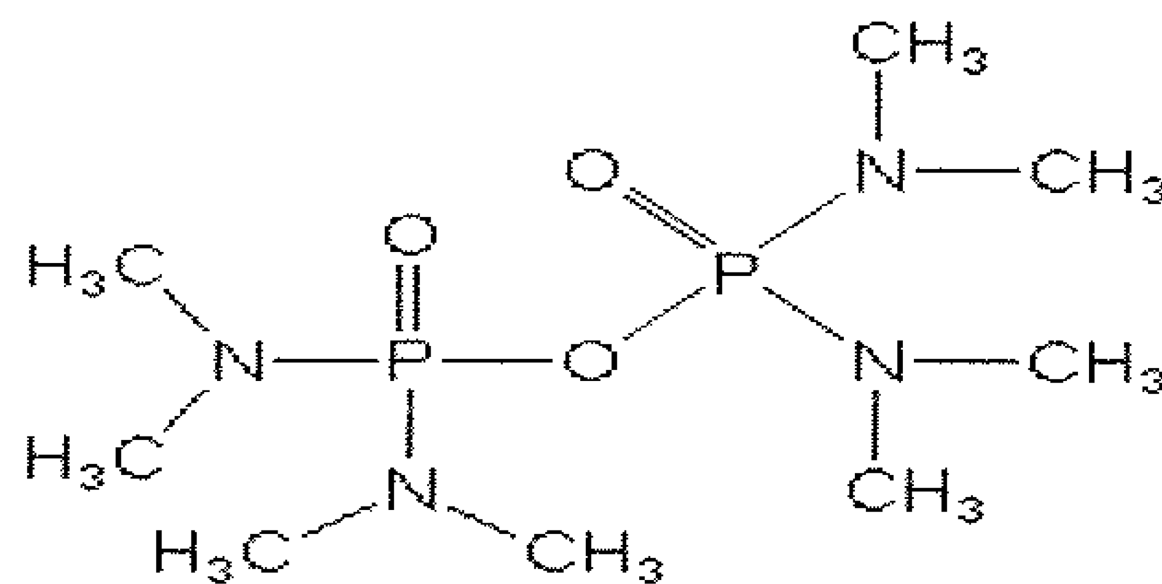
- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

مبيد فسفوري غير جهازي حشري نيماتودي يؤثر بالملامسة .

مجال الاستخدام :يستخدم لمكافحة حشرات التربة والنيماتودا في حقول البطاطس، والبطاطا الحلوة، والحمضيات، والتبغ، والموز، وغيرها من المحاصيل المختلفة.

سابعاً- مجموعة : Pyrophosphate

الاسم العام: Schradan



octamethylpyrophosphoric tetra-amide

CAS RN [152-16-9]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل لزج عديم اللون، نقطة الغليان (B.p) 118-122 م^{o}، ينصهر على درجة 14-20 م^{o}، يذوب في الماء وفي معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم: LD_{50} 9 مغ/ كغ للجرذ عن طريق الهضم.

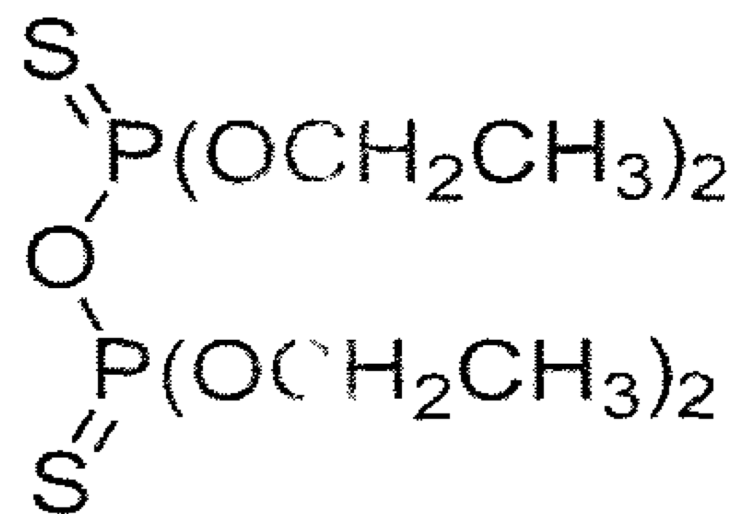
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام جداً للنحل، والطيور ومفصليات الأرجل النافعة وسام جداً للأسماك.

مبيد فسفوري جهازي حشري أكاروسي تأثيره بالملامسة ضعيف جداً ثابت في الأوساط القلوية يتفكك سريعاً في الأوساط الحامضية.

مجال الاستخدام: ينفذ عبر الجذور والساق والأوراق وينتقل مع عصارة النبات ويبقى فعالا لمدة تصل إلى 6 أسابيع. يستخدم لمكافحة الأكاروسات والعناكب والمن والتربس على نباتات القطن ونباتات الزينة.

ثامناً- مجموعة Dithiopyrophosphate

الاسم العام: Sulfotep



O,O,O',O'-tetraethyl dithiopyrophosphate

CAS RN [3689-24-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل أصفر فاتح، نقطة الغليان (B.p) 136-139 م^o، عالي التطاير ضعيف الذوبان في الماء (10 **مغ/ لتر** عند درجة حرارة 20 م^o) ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} 7-10 **مغ/ كغ** للجرذ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 65 مغ/كغ لا يسبب تهيج للجلد والعيون (الأرانب).

- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

- سام للنحل والأسماك.

مبيد فسفوري حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة وبأثره البخاري له أثر قصير الأمد.

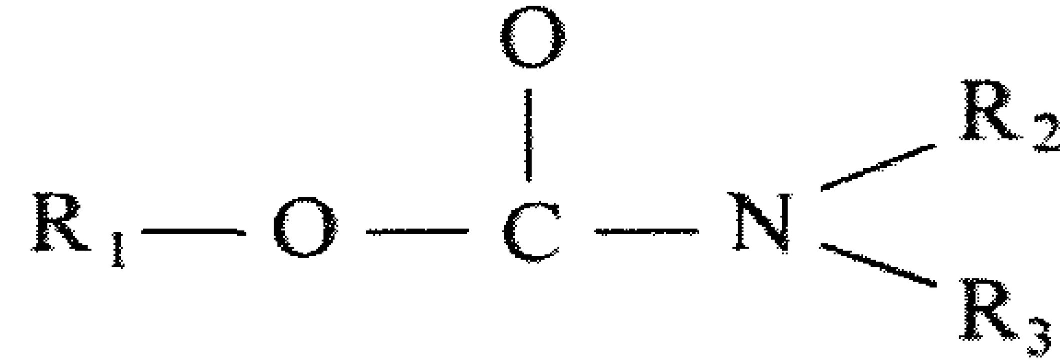
مجال الاستخدام: يستخدم في مكافحة المن والذباب الأبيض والتربس والعناكب في البيوت المحمية وعلى شكل عبوات دخانية ونسبة المادة الفعالة 3-10 ٪. يطبق بحذر من قبل عمال مدربين.

الفصل السابع

مبيدات الحشرات الكرباماتية العضوية

Carbamate insecticides

وهي مشتقات حامض الكارباميك Carbamic acid ويكون الشكل العام لجزيء المبيدات الكرباماتية كما يلي:



تظهر الاختلافات في التركيب الكيميائي لمبيدات الكربامات في المواقع R_1 و R_2 و R_3 التي يتبعها اختلافات في السمية لذوات الدم الحار والفاعلية ضد الآفات المختلفة والآثار الحيوية الأخرى.

1. آلية تأثير مبيدات الكارباميت: Mode of action

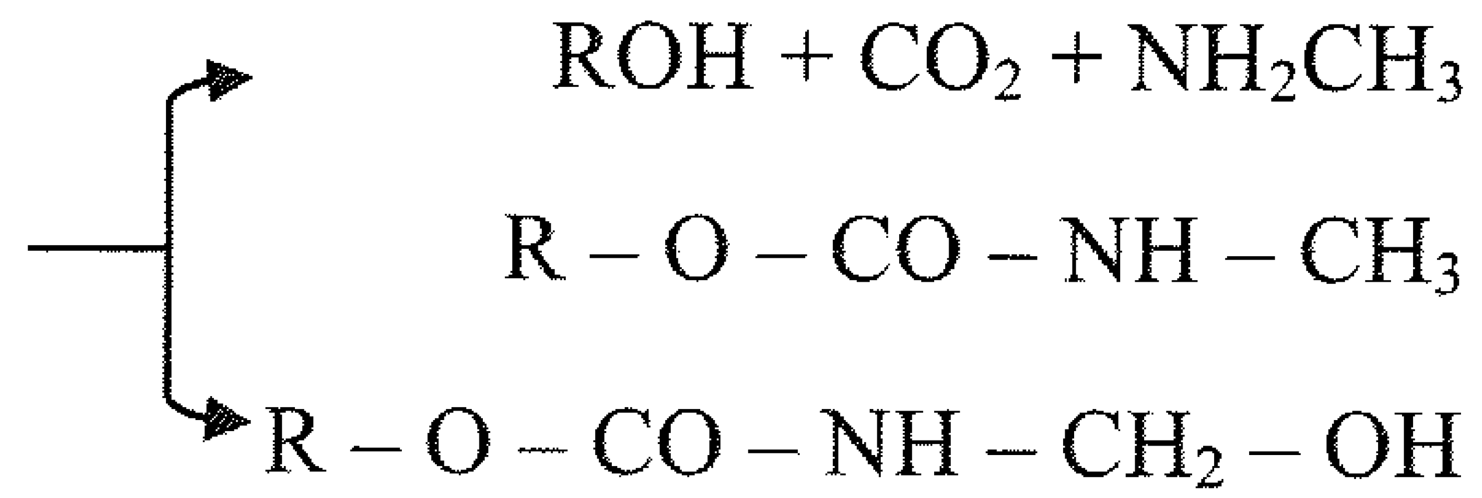
إن آلية التأثير لمبيدات الكارباميت مشابهه ومطابقة لآلية التأثير لمبيدات الفوسفور، حيث تثبط عمل أنزيم الكلولين أستيريز، وهذا الأنزيم متواجد في كل من الفقاريات ومفصليات الأرجل وعمله هو حلمهة الاستيل كولين إلى كولين (Choline) وحمض الأستيك (acetic acid)، وتؤدي عملية تثبيط الأنزيم إلى تجمع الأستيل كولين في الأغشية ما بعد نقاط الاشتباك مسببة تنبيهاً دائماً للعصب، وبالحالات الشديدة تؤدي إلى الموت، وهذا التنبيه بالحشرات يتضح من خلال الحركة غير المتوازنة للحشرات، والشلل.

على الرغم من أن الفروق التشريحية، والكيميائية في نقل النبضات العصبية، والتخصصية الأنزيمية بين الفقاريات، والحشرات غير كبيرة، فلا يوجد أي شك بأن الأستيل كولين أستيريز (AchE) هو أيضاً موقع التأثير الرئيس لمبيدات الكارباميت في الحشرات.

2. **الاستقلاب:** Metabolism

بالبداية، هنا لا بد من أن نُذكّر بوجود العديد من الدراسات المتعلقة باستقلاب المبيدات في كل من الحشرات، والثدييات النباتات حيث إنه لا يمكن تسجيل أي مبيد للاستخدام في الدول المتقدمة ما لم يكن مرفقاً بدراسة وافية عن استقلابه، ومصيره بالإنسان، والبيئة.

وبشكل عام، فإن مجموعة الكارباميل تهاجم من موقعين:



هما إما انشطار الأورثو – أسيل (O-acyl) أو الهدروكسلة (hydroxylation) لمجموعة الميثيل التي تؤدي عادة مركبات غير ثابتة، حيث إن الفينيل كارباميت يحدث له الهدروكسلة عند الموقع para من خلال معقد أكسدة مختلط الوظائف. إن مجموعات الألكيل ثيو (Alkyl - thio) عادة موجودة في الأوكسيم كارباميت، وهي تتأكسد بسرعة إلى سالفوكسيد، وسالفون. وتدخل بعد ذلك هذه المنتجات الاستقلابية الأولية في تفاعلات تحلل إضافية من الصعب وصفها في وصف عام واحد. وفي معظم الحالات سيؤدي التحلل الاستقلابي للمركبات إلى مركبات غير سامة ما عدا بعض الحالات الخاصة.

3. **المقاومة:** Resistance

وجد أن الكارباريل وهو مبيد كارباماتي فاعل ضد أنواع الحشرات التي أظهرت مقاومة نحو المركبات DDT، و الكلورية العضوية الأخرى. هذا، وقد سجل عند بعض الحشرات تطور ظاهرة المقاومة للمبيدات الفوسفورية العضوية إلى مقاومة العبور للكارباميت إلا أن مثل هذه الحشرات المقاومة يمكن أن

تكون مجهزة بنظام أنزيمي استقلابي جيد، وخاصة أنزيمات الأكسدة والحلمهة.

وبما أن عمليات الهيدروكسلة (hydroxylation) تؤدي دوراً هاماً في استقلاب الكارباميت في الحشرات غير المقاومة، ووجد أن مثل هذا الأنزيم يمكن أن يثبط بواسطة استخدام بعض المقويات مع المبيد، وهذه الوسائط وجد أن لها دوراً قوياً في زيادة فاعلية المبيد مخبريا، وحقلياً ومن أهم هذه المركبات بنزوداي أوكسوليز (benzodioxoles)، بروبارجيل أستر (propargyl ester) أو بروبارجيل الأيثر (propargyl ether).

ونوجز فيما يلي أهم مواصفات مبيدات الكريامات المستخدمة في مجال مكافحة الآفات الحشرية وغيرها :

1- لها صفات الإسترات والإميدات الناتجة عن حامض الكرباميك ومشتقاته المختلفة، لذلك فهي عرضة للتحلل بالأوساط الحامضية والقلوية.

2- تدخل معظم هذه المواد جسم الآفة عن طريق الجلد أو الهضم وبعضها لها أثر تنفسي بسيط والبعض الآخر له خواص جهازيه ويستخدم كمبيدات لساكنات التربة.

3- تؤثر هذه المركبات كما هو الحال في المبيدات العضوية الفوسفورية على الجهاز العصبي المركزي فتثبط فعل الكولين استريز الذي يتبعه تراكم مادة الاسيتيل كولين في الجهاز العصبي فالشلل فالموت. إلا أن هذا التفاعل الحيوي عكوس reversible فيعود الأنزيم إلى التحرر من المبيد تدريجياً وهذا ما يبرر انخفاض سمية هذه المواد عن سمية المبيدات الفوسفورية وسهولة إسعاف المصاب بها وعلاجه.

4- بعضها سام جداً والبعض الآخر منخفض السمية وفي هذه الحالات يسهل إسعاف المصاب بها وعلاجه كما ذكرنا سابقاً.

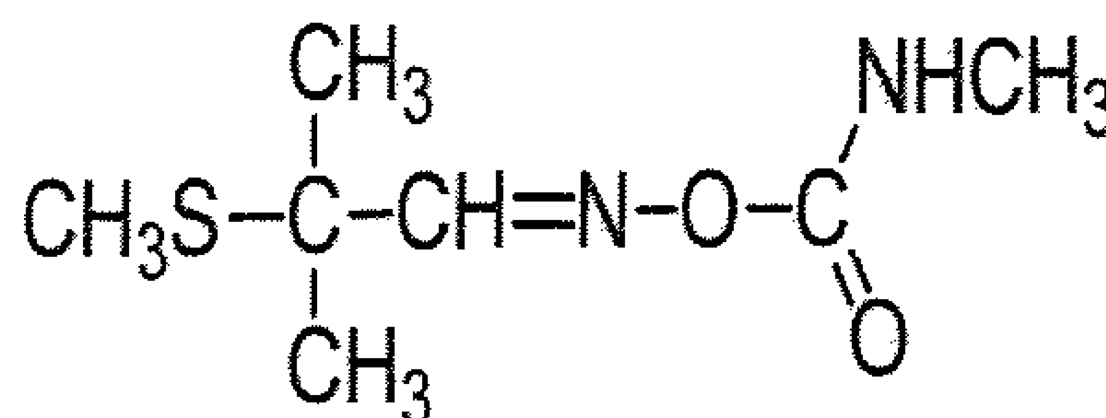
5- لا تخزن هذه المواد ولا تتراكم في أجسام الحيوانات المعاملة بها وتتفكك أو تفرز تدريجياً من أجسامها.

6- بعضها فعال جداً في مكافحة آفات الصحة العامة ولكن استخدامه في هذا المجال يحتاج إلى عمال مهرة ومدربين لارتفاع سميتها والحاجة إلى الإسعاف السريع عند التلوث بها.وسنحاول دراسة هذه المركبات بتقسيمها حسب مجال استخدامها الرئيس إلى مجموعتين:

4. أهم مركبات مبيدات الكرباميت الشائعة الاستخدام:

The most common used of carbamate insecticides

الاسم العام: Aldicarb



2-methyl-2-(methylthio)propionaldehyde O-methylcarbamoyloxime

CAS RN [116-06-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون نقطة الغليان (B.p) 98-100 م°، يذوب في الماء بمعدل 4.93 غ/ لتر عند درجة حرارة 20 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

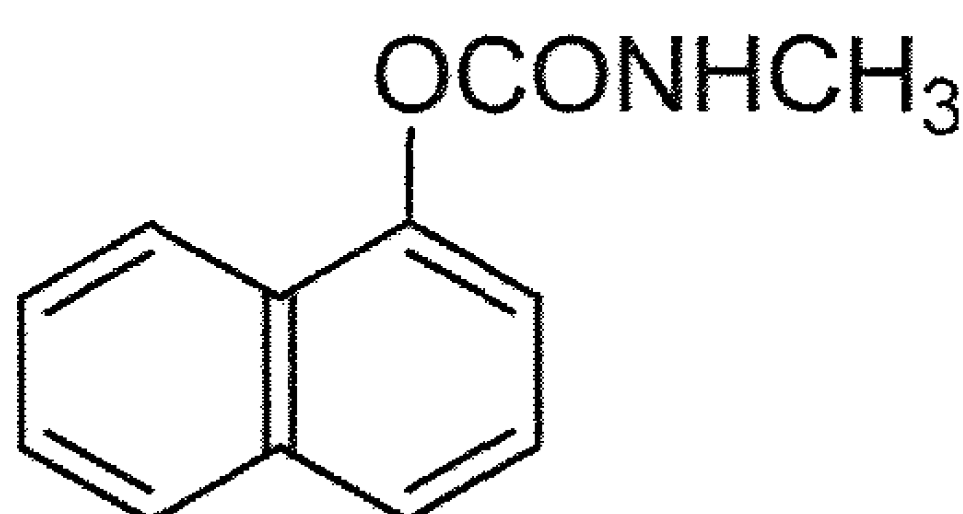
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ، عالي السمية لذوات الدم الحار LD_{50} 0.93 مغ/ كغ. الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 20 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد كرياماتي، يستخدم عن طريق التربة جهازي حشري أكاروسي نيماتودي

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام ضد الآفات الحشرية المختلفة القارضة و الثاقبة الماصة والنيماتودا في الزراعات المحمية والحقول. ضد الآفات الحشرية على شريحة واسعة من المحاصيل، والخضار، والأشجار المثمرة، والقطن وغيرها.

الاسم العام : Carbaryl



naphthyl methylcarbamate-1

CAS RN [63-25-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بللورات بيضاء، درجة الإنصهار 142 م^o، قليل الذوبان في الماء120 مغ/ لتر عند درجة حرارة 20 م^o، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم؛ LD_{50} = 500 **مغ/ كغ** للجرذ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مع/كغ، يسبب تهيج بسيط للعيون، وتهيج خفيف للجلد.

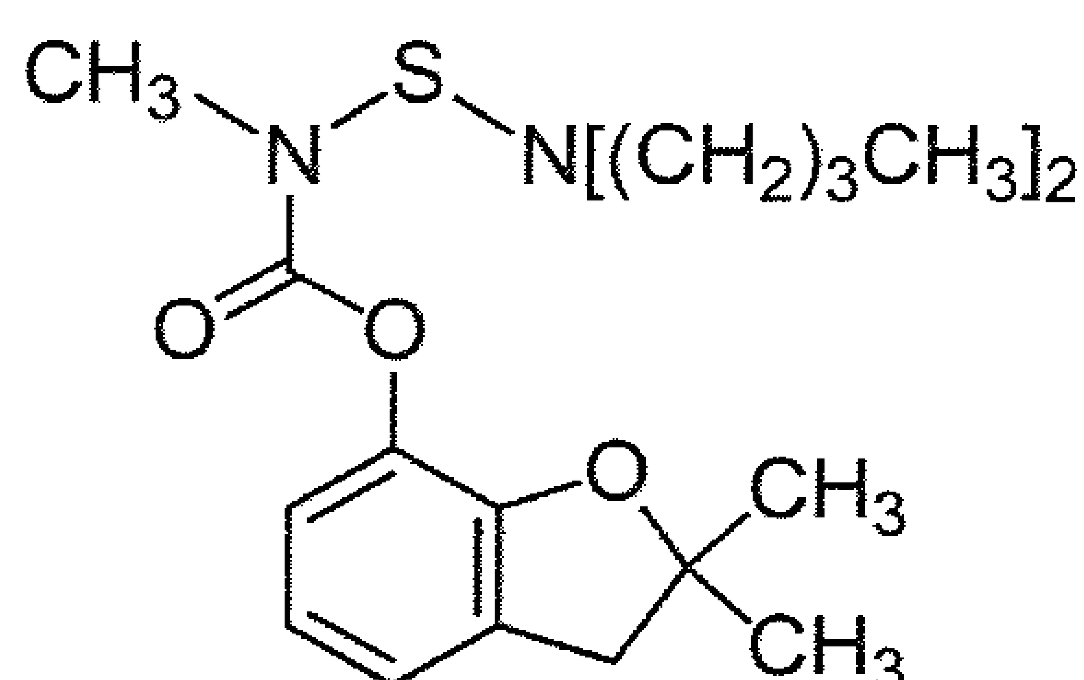
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للأسماك والنحل.

مبيد كرياماتي؛ حشري يؤثر بالملامسة والهضم وله أثر جهازي بسيط يتميز بأثرة المديد نسبياً

مجال الاستخدام: استخدم كمبيد ذو أثر باق طويل على أكثر من 100 نوع نباتي، يكافح الحشرات الغمدية والحرشفية الأجنحة والحشرات القارضة

الأخرى على مجال واسع من المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة إضافة إلى استخدامه في مكافحة حشرات الصحة العامة كالصراصير والنمل، كما يستخدم لمكافحة الطفيليات الخارجية على الحيوانات، ولا يكافح العناكب. يسبب سمية نباتية عند استخدامه على بعض أصناف التفاح والأجاص مؤدياً إلى أذية النبات والثمار.

الاسم العام: Carbousulfan



2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl

(dibutylaminothio)methylcarbamate

CAS RN [55285-14-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل لزج لونه من برتقالي إلى بني صافي، درجة الانصهار غير محددة، يتحطم المركب عند تقطيره تحت تفريغ. ضعيف الذوبان في الماء يذوب بمعدل 3 مغ/ لتر (25 م^{o})، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

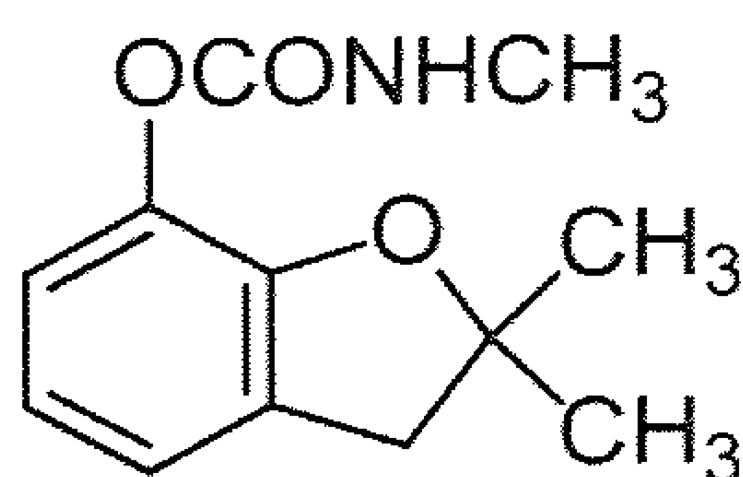
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم:لأنثى الجرذ LD_{50} = 185 مغ/ كغ ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مع/كغ، يسبب تهيج متوسط للجلد وغير مهيج للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

- سام للأسماك والنحل والطيور .

مبيد كرياماتي؛ حشري نيماتودي جهازي وله أثر على العناكب ، يؤثر بالملامسة والهضم **مجال الاستخدام:** يستخدم لمكافحة طيف واسع من حشرات التربة والحشرات المتغذية على أوراق النباتات المزروعة من ديدان وخنافس مثل خنافس كلورادو، وحافرات الأنفاق، والنطاطات، والحشرات الثاقبة الماصة، والديدان الخيطية (النيماتودا) في حقول الخضار والمحاصيل كالشوندر السكري، والذرة، والصويا، والرز، وعباد الشمس، والقطن، وغيرها من المحاصيل الأخرى. وفي حقول الحمضيات، والأشجار المثمرة، غيرها من المحاصيل الأخرى.

الاسم العام: Carbofuran



2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl methylcarbamate

CAS RN [1563-66-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار 153- 154 م°، ضعيف الذوبان في الماء يذوب بمعدل 320 مغ/ لتر (20 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50} = 8 مغ/ كغ ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} > 2000 مع/كغ، ويسبب تهيج خفيف للعيون وللجلد.

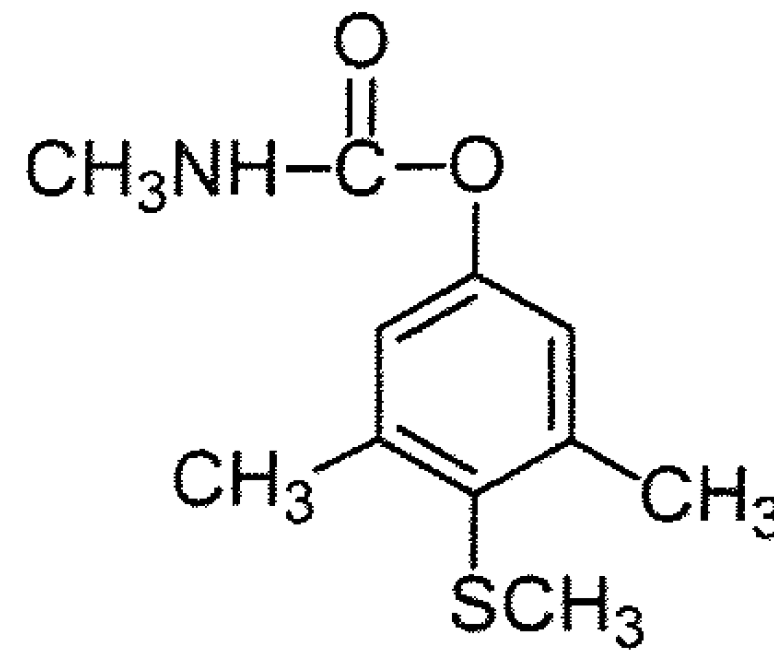
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**

- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق (PIC)** للمستحضر الحاوي على بينوميل ≤ 7٪ وكاربوفوران ≤ 10٪ و ثيرام ≤ 15٪
- سام للأسماك والنحل.

مبيد كرياماتي: حشري نيماتودي جهازي و يؤثر بالملامسة والهضم.

مجال الاستخدام: يستخدم عن طريق التربة محببات (G) أو تعفيراً (D) لمكافحة حشرات التربة والحشرات التغذية على أوراق النباتات المزروعة والحشرات الثاقبة الماصة والخنافس واليرقات، والديدان الخيطية (النيماتودا) في حقول الخضار، والمحاصيل كالشوندر، والذرة، والصويا، والرز، وعباد الشمس، وغيرها من المحاصيل الأخرى. كما ويستعمل في حقول الأشجار المثمرة كالحمضيات، واللوزيات، والكروم.

الاسم العام: Methiocarb



methylthio-3,5-xylyl methylcarbamate-4

CAS RN [2032-65-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون لها رائحة تشبه رائحة الفينول، درجة الانصهار 119 م°، ضعيف الذوبان في الماء يذوب بمعدل 27 مغ/ لتر (20م°)، يذوب في الأسيتون والكحول

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50} 47 مغ/ كغ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ $LD_{50} < 2000$ مع/كغ، لا يسبب تهيج للعيون ولا للجلد.

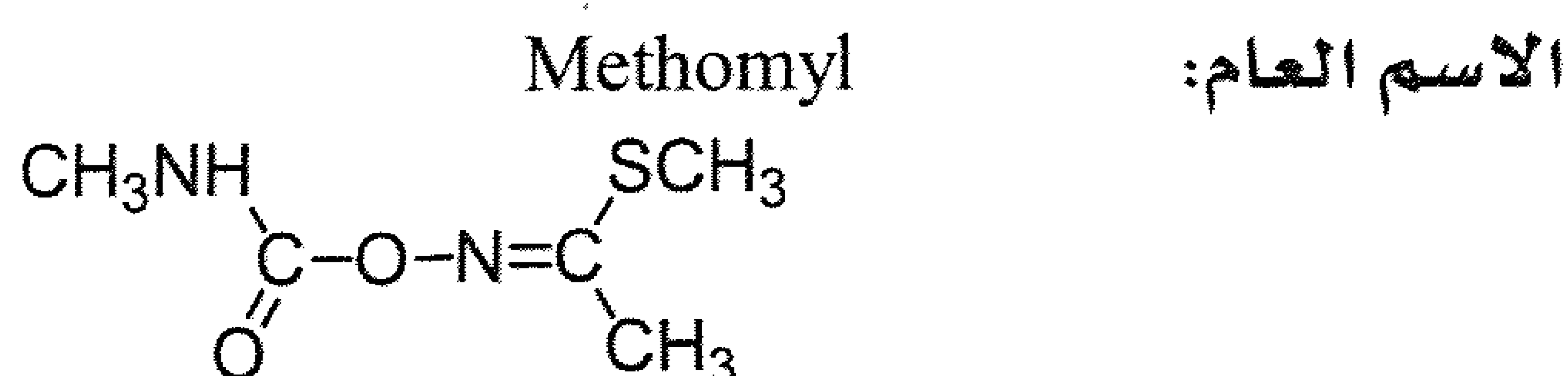
- تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- سام للنحل والأسماك.

مبيد كرياماتي؛ حشري أكاروسي ومبيد للحلزون يؤثر بالملامسة والهضم، كما وله تأثير طارد للطيور.

مجال الاستخدام: استخدم ضد الحشرات القارضة من غمديه وحرشفية الأجنحة وغشائية الأجنحة وكذلك لمكافحة أفات التربة والذباب والأكاروسات والحلزون والقواقع في حقول الأشجار المثمرة والحمضيات وعلى العديد من المحاصيل كالبطاطس، والذرة، والرز، والخضار الثمرية، وغيرها من المحاصيل الأخرى. يستخدم لمعاملة البذور، وكمادة طاردة للطيور على الكرز والحبوب.

الاسم العام: Methomyl



S-methyl (EZ)-N-(methylcarbamoyloxy)thioacetimidate

CAS RN [16752-77-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون لها رائحة تشبه رائحة الكبريت الخفيفة، درجة الانصهار 78-79 م^{o}، يذوب في الماء بمعدل 57.9 غ/ لتر (25 م^{o})، يذوب في الميثانول والأسيتون والإيثانول.

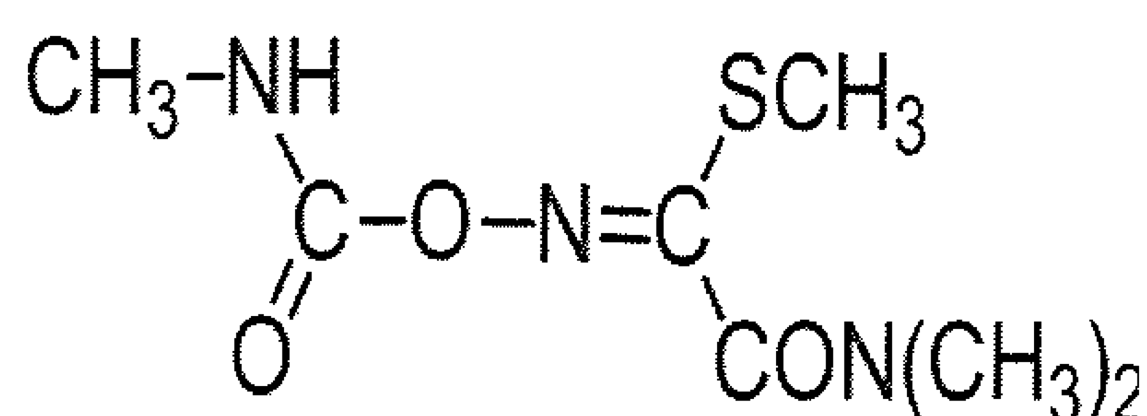
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50}= 30 مغ/ كغ. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الأرانب LD_{50} < 2000 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج خفيف للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري أكاروسي و نيماتودي جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم اكتشف (1967).

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام ضد الحشرات الحرشفية والغشائية والمتجانسة وثنائية وغمديه الأجنحة والأكاروسات والديدان الخيطية على الخضار والفواكه، والمحاصيل المتنوعة، ويستخدم لمكافحة الذباب في الإسطبلات والمداجن.

الاسم العام: Oxamyl



N,N-dimethyl-2-methylcarbamoyloxyimino-2-(methylthio)acetamide

CAS RN [23135-22-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون لها رائحة تشبه رائحة الثوم، درجة الانصهار 100-102 م°، يتحطم عند درجة حرارة التقطير، يذوب في الماء بمعدل 280 غ/ لتر (25 م°)، يذوب في الميثانول والأسيتون والإيثانول.

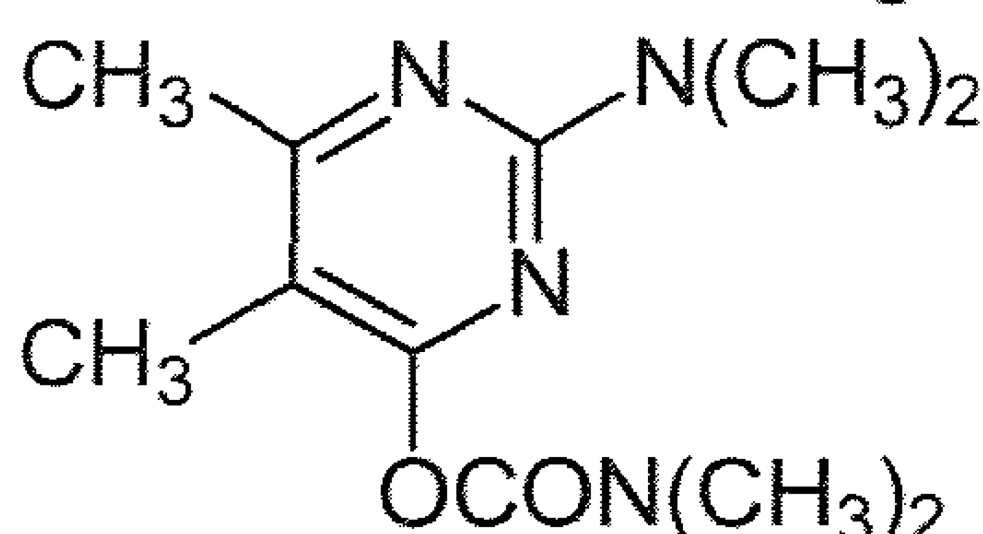
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50}= 2.5 مغ/ كغ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الأرانب LD_{50} < 2000 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري أكاروسي نيماتودي جهازي بالملامسة والهضم، يمتص عن طريق الأوراق والجذور.

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام لمكافحة الحشرات القارضة والثاقبة الماصة وحشرات التربة لا يكافح الديدان السلكية بالتربة، يكافح العناكب النيماتودا على أشجار الفاكهة وفي حقول الخضار، والقطن، والشوندر، والصويا، والتبغ، وغيرها من المحاصيل المختلفة.

الاسم العام: Pirimicarb أو Pirimor



dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamate-2

CAS RN [23103-98-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، ، درجة الانصهار 91.6 م^o، تذوب في الماء النقي بمعدل 3.0 غ/لتر(20 م^o)، وفي معظم المذيبات العضوية كالأسيتون وميثانول، وإكزيلين.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50}= 147 مغ/كغ ، الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة لأنثى الأرانب LD_{50} > 500 من/كغ و للجرذ > 2000 مغ/كغ ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

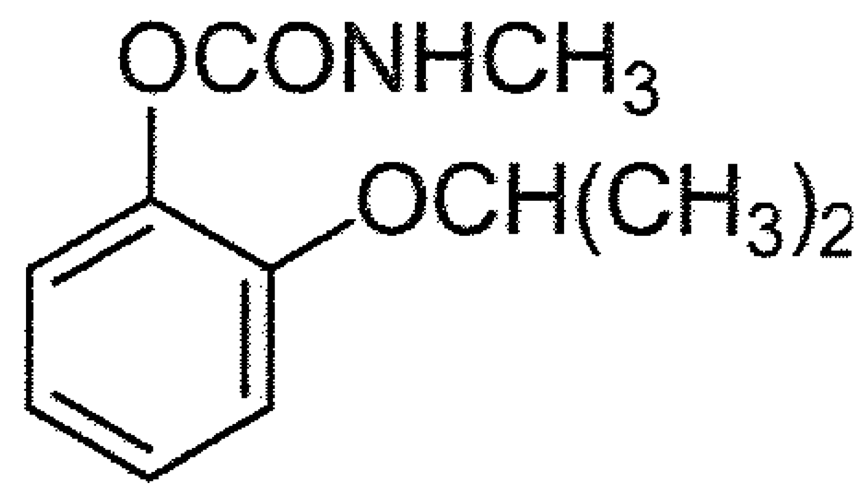
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- ضرره نسبياً خفيف على النحل والحشرات النافعة.

مبيد اختياري حشري متخصص في مكافحة المن، جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص عن طريق الجذور وينتقل لأجزاء النبات عن طريق الأوعية الخشبية ويخترق أوراق النبات المعامل ولا ينتقل من خلالها.

مجال الاستخدام: استخدم بشكل خاص ضد المن وبخاصة السلالات المقاومة للمبيدات الفوسفورية، وهو فعال في الزراعات المحمية.

الاسم العام: Propoxur



isopropoxyphenyl methylcarbamate-2

CAS RN [114-26-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار 90-87.5 م^{o}، يتحطم عند درجة حرارة التقطير، ضعيف الذوبان في الماء يذوب بعدل 1.75 غ/لتر(20 م^{o}) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50}= 50 مغ/كغ، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لذكر وأنثى الجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

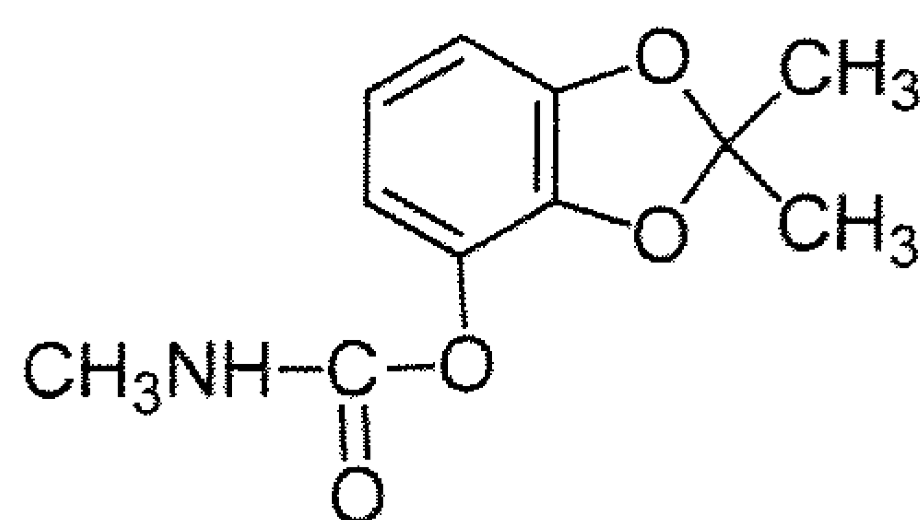
- تصنيف السمي حسب WHO : II

- سام للنحل والطيور والأسماك.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم له أثر فوري صاعق سريع وكذلك أثر باق فعال ومديد

مجال الاستخدام: استخدم ضد حشرات الصحة العامة وضد الحشرات المنزلية (الصراصير، النمل، السمك الفضي، الذباب والبعوض) ويستخدم في زرائب الحيوانات ولمكافحة الحشرات البيطرية المتطفلة خارجيا على الحيوانات كالبراغيث والقراد وفي المخازن لمكافحة أفات مخازن الأغذية وكذلك ضد الحشرات الزراعية الثاقبة الماصة والقارضة على الشجار المثمرة والخضار، والمحاصيل، ويستخدم في مكافحة الجراد المهاجر.

الاسم العام: Bendiocarb



2,2-dimethyl-1,3-benzodioxol-4-yl methylcarbamate

CAS RN [22781-23-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار 128.7-124.6 م^{o} ، ضعيف الذوبان في الماء يذوب بعدل 0.28 غ/لتر(20 م^{o}) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} = 40 - 156 مغ/ كغ، الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 566-800 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد والعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- عالي السمية للنحل والأسماك.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم ، له أثر فوري سريع وأثر باق فعال مديد.

مجال الاستخدام: استخدم ضد الحشرات المنزلية (الصراصير، النمل، السمك الفضي) البراغيث وقراد الكلاب و يستخدم في المخازن لمكافحة أفات المخازن وفي المساكن ضد البعوض، كما يستخدم ضد الحشرات الزراعية وذلك إما بمعاملة البذور قبل الزراعة أو استخدامه مباشرة على التربة على شكل محببات (G) لمكافحة الحشرات الساكنة بالتربة والديدان القارضة.

الفصل الثامن

مبيدات الحشرات البيروثرويد المصنعة

Synthetic pyrethroids insecticides

تختلف البيروثرويدات المصنعة بتركيبها و في صفاتها النوعية والفاعلية عن البيروثرويدات الطبيعية الأصل وقد اقترح العالم Lavn Elliott وضع هذه المبيدات في مجموعة جديدة في تصنيف المبيدات. وظهرت هذه المركبات كنتيجة للبحوث و االدراسات التي أجريت في أواسط القرن العشرين للحصول على المشابهات المخلقة للبيرثرينات النباتية Pyrethrins التي تمتاز بفاعليتها العالية ضد الحشرات وبانخفاض سميتها للإنسان والحيوان والنبات، إلا أنها كانت غير ثابتة ضوئياً وتتحلل بمجرد ملامستها للضوء وخاصة الأشعة فوق البنفسجية. وقد نجح المختصون في تخليق هذه المواد وإنتاجها على نطاق تجاري واسع حتى نافست من ثمانينيات القرن الماضي المبيدات العضوية الكلورية والفوسفورية والكربامات في مجال مكافحة الحشرات الزراعية والصحية والبيطرية .

1. **ظهور مبيدات البيروثرويد:** Historical background

ظهرت مبيدات البيروثرويد كمستخلص طبيعي نباتي من أزهار Chrysanthemum cinerariaefolium و C. coccineum له تأثير فاعل كمبيد حشرات، المادة الفعالة البيرثيرام Pyrethrum وتتكون من ثلاث إسترات. تميزت مركبات البيروثرويد الطبيعية بقلة ثباتها وبتحللها السريع بمجرد تعرضها للضوء.

وكانت هناك عدة محاولات لتحسين خواص هذه المركبات من ناحية الثباتية بواسطة تشكيل مستحضرات تعطي هذه المركبات قوة في مقاومة

التحلل السريع لآثارها المتبقية كإضافة الزيوت البيضاء الثقيلة عند مكافحة حشرات المخازن بواسطة البيروثرويد الطبيعي.

على أية حال، فإن ضعف هذه المركبات في مقاومة الضوء أدى إلى حصر استخدامها في مجالات محدودة جداً.

في عام 1954 ظهر مبيد الألثرين بواسطة العالم Elliott ، وعلى الرغم من أن مركب الألثرين قد نجح تجارياً ولكنه ظل يفتقد إلى خاصية الثبات في الضوء وبمرحلة لاحقة أمكن فصل مبيد الثرين إلى مماكبين سموا بـ (بيو ألثرين). إن هذه الأعمال المبكرة في تطور مبيد البيروثرويد الطبيعي أعطت مجموعة من مركبات البيروثرويد المصنعة الفعالة وبعضها مازال إلى الآن قيد الاستعمال.

انتهت هذه الأعمال والأبحاث إلى اكتشاف الأستر (3- phenoxybenzyl alcohol Chrysanthemic acid estersol) والمسمى فينوثرين (Phenothrin)، وفي عام 1973 وعندما تم تحويل الكحول نفسه إلى أستر من مشابهات (Esterified to a dichlorovinyl analogue of chrysanthemic-acid)، وسمي بمبيد برمثرين قد اعتبرت خطوة مهمة وأساسية نحو إنجاز مبيدات بيروثرويدية ثابتة ضوئياً.

في عام 1973 ، أنتجت شركة (سومي تومو) اليابانية عدد من مركبات البيروثرويد الصناعية الحاوية على مجموعة Alphacyano بحيث أصبحت هذه المركبات الجديدة على الشكل التالي Alphacyano-3-phenoxy benzyl cyclopropane- carboxylate ، وكان منها المركب المسمى cyphenothrin. وأثمرت الأبحاث عن مجموعة من المبيدات ظهرت خلال الفترة مابين 1973-1977 ، وكان منها المبيدات التالية برمثرين 1973 – دلتامثرين 1974 – وسيبرمثرين 1974 – وفنفاليريت 1976 ، وفي عام 1984 لامداسيهالوثرين.

2. آلية تأثير مبيدات البيروثرويد: Mode of Action

لقد لخص ميلير وسالكادو 1985 ، المعلومات المتوفرة عن طريقة تأثير المبيدات البيروثرويدية، وبيّنا أنّ العديد من النشرات العلمية وضحت أن السمية لهذه المركبات تنتج بشكل مباشر من تدخل البيروثرويدات مع وظيفة قناة الصوديوم (functioning of sodium channel Interference with) في الغشاء العصبي (Nerve membrane). وبيّنت أبحاث أخرى أن موقع الفعل الأخرى بالجهاز العصبي لها الفعالية نفسها أو لربما أفضل.

إن المركز الرئيس المهم في آلية تأثير هذه المبيدات يكون عن طريق اعتراض عمل أقنية الصوديوم في الجهاز العصبي. ولكن آلية هذه التأثيرات تبين أنها تختلف حسب المركب المستخدم إذ إن المركب الذي كان له استجابة سلوكية أظهر أن تأثيره كان على الجهاز العصبي المحيطي، وليس المركزي، والمركبات ذات الاستجابة السلوكية دعيت بمركبات الطراز I وهذه المركبات تتجه نحو إظهار أعراض تتميز بتهيجات متكررة (firing repetitive) (مركبات الطراز I) يتبعها مركبات البيروثرويدات جميعها ما عدا الحاوية على مجموعة الفاسيانو. وتدعى المركبات التي لها تأثير مركزي على الجهاز العصبي بمركبات الطراز II وهي تضم كل مركبات البيروثرويد الحاوية على مجموعة الفاسيانو (alpha-cyana phenoxybenzl) وهذه المبيدات تقوم بنزع الاستقطاب في الجهاز العصبي (depolarize the nerve) ومبيد السيبرمثرين يتبع المجموعة II.

ويمكن لبعض المبيدات مثل الألثرين أن تسد أقنية توصيلات الجهاز العصبي من دون أن تحدث منع استقطاب.

3. الإستقلاب: Metabolism

البيروثرويد عبارة عن أسترات Esters وتتحول لحالة غير فاعلة عن طريق تحطيم هذا الأستر ولكن المهم في هذه الحالة من الأستقلاب هي الاختلافات

المتعلقة بمدى الإعاقة التي تحصل عند تحطم هذا الأستر، ودرجة هذه الإعاقة تتعلق بشكل أساسي، وكبير بالمجموعات الكيميائية المتواجدة حول روابط المركب. وهناك مواقع أخرى عديدة بهذا المركب يمكن أن تهاجم بواسطة أنزيمات الأكسدة متعددة الوظائف Mixed function oxidase enzymes. حساسية هذه المركبات للاستقلاب الحيوي هي صفة خاصة بها وغير متعلقة بالصفات الأخرى الخاصة بهذه المركبات مثل الثباتية الضوئية.

وهذه المبيدات أقل سمية للإنسان مقارنة بالمجموعات الأخرى من المبيدات الحشرية. أثبتت المعاملة الخارجية أو عن طريق الفم لهذه المركبات للثدييات أن هذه المركبات تطرح قبل أن تصل إلى موقع الفعل بحالتين: الحالة الأولى بطرح المبيد كما هو غير مستقلب، والحالة الثانية بطرحه كناتج إستقلاب. فعلى سبيل المثال المبيد سيبرمثرين خزن في الدهن، وطرح ببطء من جسم الكائن الحي. وخضعت معظم الكمية المتصة لعملية تحطم سريعة لتنتج مركبات حمضية من الماكبات (Cis , Trans) التي تقترن مع مركبات سكرية داخلية المنشأ ومن ثم تطرح عن طريق البول. فالقسم الكحولي في جزيء البيروثرويد من المحتمل أنه قد أطلق بشكل (الفاهيدروكسي نتريل) alphahydroxy nitrile ويتحول إلى حمض (3) فينوكسي بنزويك (3phenoxybenzoic acids) بواسطة الألدهيد ومعظم هذا المركب قد تحول إلى هيدروكسيل ومن ثم طرح بشكل سلفات مقترن sulphate conjugate أما ايون السيانيد cyanide ion قد استقلب من خلال طرق مؤكسدة كمثال (الثيوسيانيت) Thiocyanate.

4. **المقاومة:** Resistance

اقترح العالم Elliott أنه يوجد القليل أو لا يوجد أية مقاومة عبور بين مبيد البيروثرويد ومبيدات الفسفور العضوية في الذبابة المنزلية. على أية حال مقاومة العبور بين هذه المبيدات ومبيد DDT قد لوحظت في الذبابة المنزلية والبعوض والقراد.

وقد سجلت المقاومة لمبيد سيبرمثرين في كل من القراد Cattle Tick وفي الذبابة المنزلية وديدان اللوز .Heliothis sp. وقسمت ميكانيكية المقاومة لمبيدات البيروثرويد إلى نوعين:

الأول: هو إستقلابي. والثاني غير إستقلابي.

النوع الأول: الإستقلابي يمكن أن يعبر عنه بزيادة سمية مبيدات البيروثرويد عند المعاملة باستخدام كل من المواد المقوية التالية: (Piperonyl botaxide – Sesamex) أو DEF أما النوع الثاني غيراستقلابي (Nonmetabolic R.) قد وصف خلال المصطلحات التالية (Kdr ، Pen ، Py-ex).

وعلى الرغم من أن Py-ex يمكن أن تتأثر بالمواد المقوية مثل Sesamex لكن، (Pen)، (Py-ex) وُجد أن هذان العاملان كان لهما تأثير بتخفيض كمية المبيد الداخلة إلى جسم الحشرة (Penetration) ولكن هذه العوامل لا تسبب أية مقاومة معنوية يمكن أن يكون لها تأثير على سمية المبيدات. إن العامل الأكثر أهمية هو (Kdr) حيث عرف سابقاً بأنه المقاوم للأثر الفوري لمبيدات DDT. هذا العامل أظهر مقاومة العبور ما بين مبيدات DDT ومبيدات البيروثرويد.

5. **الأثر الصاعق:** Knock down Effect

تميز مبيدات البيرثرويد عن غيرها من مجموعات المبيدات الأخرى بأمتلاكها خاصية الأثر الصاعق الفوري على الحشرات المعاملة (KD). وألية عمل هذا الأثر الصاعق تكون بسقوط الحشرات كنتيجة لتلقيلها جرعة من المبيد وليس بالضرورة أن تكون الجرعة قاتلة تكون أعراض الأثر الفوري بشكل شلل، وقف حركة الحشرة المعاملة، عدم قدرتها على التناسق وتكامل نفسها بعد المعاملة ، ويمكن أن يحدث خلال وقت قصير للحشرات الصغيرة والفترة اللازمة لسقوط الحشرات كنتيجة للأثر الصاعق تختلف من حشرة إلى أخرى

ومن مبيد إلى آخر، يمكن أن تسقط حشرات الذباب المنزلي خلال دقيقة أو أقل من المعاملة، أو خلال فترة أطول للحشرات الكبيرة. تختلف قوة فاعلية الأثر الفوري الصاعق للمبيد البيروثرويد بحسب التركيب الكيميائي لها وقد وجد أن هذا الأثر يختلف من مبيد لآخر بشدة وسرعة تأثيره. فكلما كان الأثر الصاعق للمبيد سريعاً وبتراكيزه المنخفضة صنف على أنه من المبيدات الصاعقة التي تستخدم كمواد مقوية في مستحضرات المبيدات المستخدمة لمكافحة حشرات الصحة.

6. **معامل إرتباط الحرارة بالسمية :**

temperature -Toxicity Coefficient

تتميز مبيدات البيروثرويد عن مجموعات المبيدات الإخرى بإمتلاكها خاصية معامل الحرارة السلبي أي أن سمية المبيد تزداد كنتيجة لأنخفاض الحرارة، هذه الخاصية هامة للحصول على الفاعلية من المكافحة حيث يفضل في الأوقات الحارة أستخدام معدلا الإستخدام العالية للمبيدات البيروثويدية المصنعة للحصول على أفضل مكافحة، والعكس صحيح في الحرارة المنخفضة فيمكن أستخدام المعدلا ت المنخفضة للحصول على نفس الكفأة والفاعلية. هذه الخاصية تنفرد بها مبيدات البيروثرويد وبعض المبيدات الكلورية العضوية أما في المجموعات الأخرى من مبيدات الحشرات فالعكس صحيح حيث تزداد فاعلية و أثر المبيد بالحرارة المرتفعة مقارنة مع المنخفضة.

مميزات مبيدات الحشرات البيرثرويدية المصنعة:

1- كلها مبيدات ملامسة وهضم.

2- السمية العالية للحشرات الزراعية والصحية والبيطرية.

3- السمية المنخفضة للإنسان وذوات الدم الحار والنبات.

4- يمتاز بعضها بالأثر الصاعق الفوري لذلك تعطي نتائج سريعة وتوقف فوراً أضرار الحشرات الزراعية وأذى الحشرات الصحية.

5-يمتاز بعضها الآخر بالأثر المديد فتعالج الإصابة وتحقق الحماية والوقاية من إصابة جديدة لفترة طويلة نسبياً.

6- يؤثر الضوء في بعض مركباتها فتستخدم لفترات قصيرة على النباتات سريعة النضج والاستهلاك.

7-يتشابه الشكل العام للجزيء في هذه المركبات وتبدو الاختلافات في عدد ونوع ومكان المجاميع الفعالة في الجزيء.

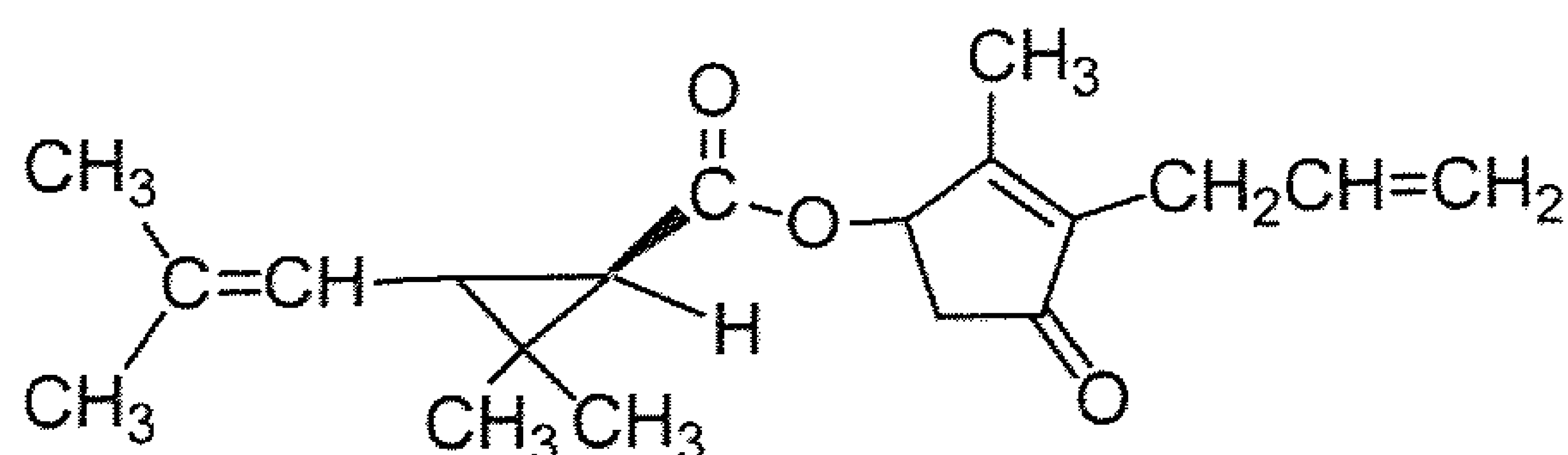
8- تستخدم بتركيزات أقل بكثير من تركيزات المبيدات الفوسفورية والكلورية.

9-يعتقد بأنها لا تلوث البيئة لأن جزيئاتها تتفكك سريعاً.

7. أهم مركبات مبيدات البيروثرويد المصنعة الشائعة الاستخدام:

The most common used of synthetic Pyrethroids

الاسم العام: Alletherin



(RS)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl (1R,3R;1R,3S)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate

CAS RN [584-79-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل زيتي لزج عنبري فاتح، درجة الغليان (Bp) 281.5 م^{o}، لا يذوب في الماء، يذوب بمعظم المذيبات العضوية.

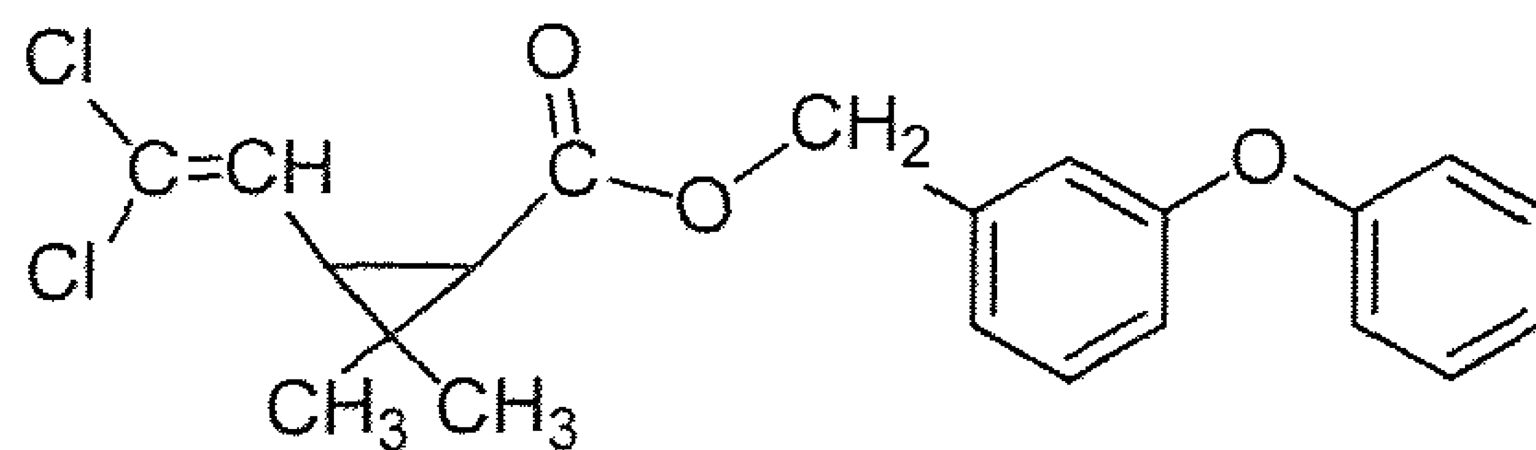
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ **LD_{50} 900 مغ/ كغ**، الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة لذكر وأنثى الأرنب LD_{50} 4390 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري بيرثيرويدي، يؤثر بالملامسة والهضم وله بعض الأثر البخاري، له أثر فوري صاعق في الحشرات اكتشف عام (1974).

مجال الاستخدام: استخدم ضد حشرات الصحة العامة، الزاحفة منها والطائرة رشاً أو ايروسولات. كما استخدم ضد الطفيليات الخارجية على الحيوانات، أما في الزراعة فقد بقي استخدامه محدوداً ضد الكثير من الحشرات لسرعة تفككه في ضوء الشمس المباشر، وقد أشير إلى استخدامه ضد حشرات المخازن، ويضاف إلى مستحضراته مواد منشطة مثل PB لتعزيز فاعليته.

الاسم العام: Permethrin



phenoxybenzyl (1RS, 3RS;1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-3 dimethylcyclo- propanecarboxylate

CAS RN [52645-53-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة النقية: لونها أبيض، عديمة الرائحة، المادة التقنية قوامها سائل تتبلور جزئياً بدرجة حرارة الغرفة، نقاوتها على الأقل 90 ٪، ولها رائحة السكر، لونها

بني إلى بني مصفر ولكنها تكون بشكل قوام سائلاً وبالكامل عند حرارة 37م^{o}. الذوبانية: بالماء حوالي 1 مغ/ لتر لذلك فهي عملياً غير ذوابة بالماء.

تختلف صفاتها الفيزيائية حسب نسبة كلٍ من المماكبين Cis:Trans

السمية للثدييات: مبيد منخفض السمية للثدييات سميته الحادة تختلف باختلاف نسبة المماكبين Trans:Cis في المركب والسمية الحادة للمركب مع نسبة كلٍ من المماكبين Trans:Cis حوالي:40:60 LD_{50} من 340 إلى 4000 **مغ/كغ** للجرذ عن طريق الهضم. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مع/كغ، يسبب تهيج بسيط للجلد وللعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

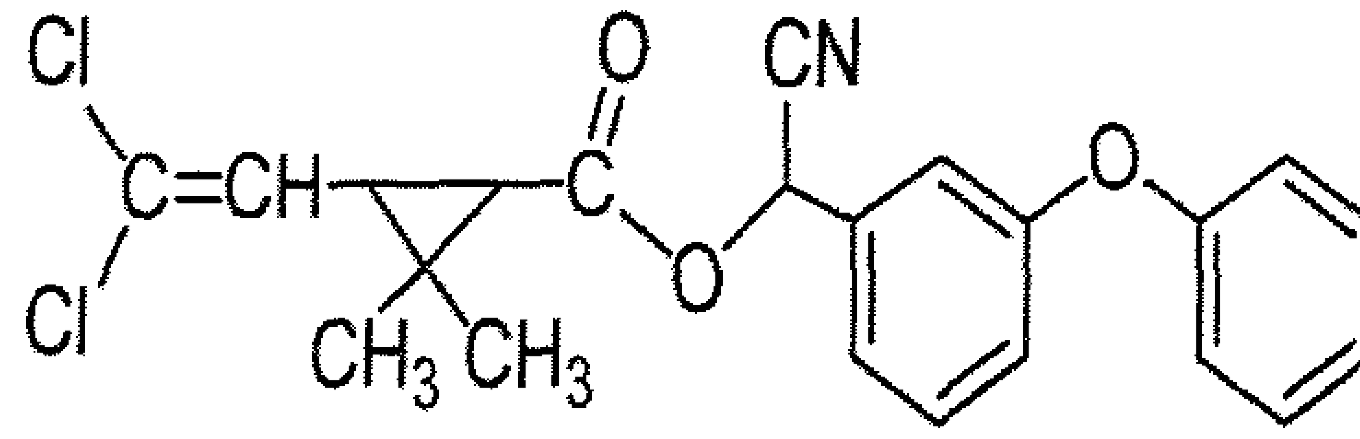
- سام للسمك وللنحل.

مبيد حشري ، يؤثر بالملامسة والهضم ، له أثر مديد طارد بسيط.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد مجموعة واسعة من الحشرات التي تصيب الأوراق والثمار من حرشفيات الأجنحة وغمدية الأجنحة على محاصيل القطن، أشجار الفاكهة، الخضار، الكروم والتبغ ومحاصيل أخرى. فعال ضد كل أطوار الحشرات الكاملة والناقصة (حوريات وديدان).

يستخدم في مكافحة عدداً كبيراً من الحشرات البيطرية كالقراد المتطفلة خارجياً على الحيوانات، وحشرات الصحة العامة مثل: البعوض، والذباب، والصراصير.

الاسم العام : Cypermethrin



cyano(3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

CAS RN [52315-07-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات شمعية القوام لونها أبيض، عديمة الرائحة. درجة الانصهار 61-83 م^{o}، عملياً لا يذوب في الماء ويذوب بمعظم المذيبات العضوية.

تختلف الصفات الفيزيائية حسب نسبة كلٍ من الماكبين Trans:Cis في المبيد ونظامياً هذه النسبة تكون عادة (45:5565 - 35:). يتميز بأنه ثابت ضوئياً، ولكن سجّل بعض التحلل الكيميائي الضوئي لهذا المبيد.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ **LD_{50} 250-4150 مغ/ كغ.** الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2460 مع/كغ، للمبيد خطورة من استنشاق بخاره ويسبب تهيجاً متوسطاً للجلد والعين.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- سام للنحل والأسماك و سام للحشرات النافعة.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم و له أثر طارد ومانع للتغذية وصاعق سريع وأثر باق فعال وطويل الأمد.

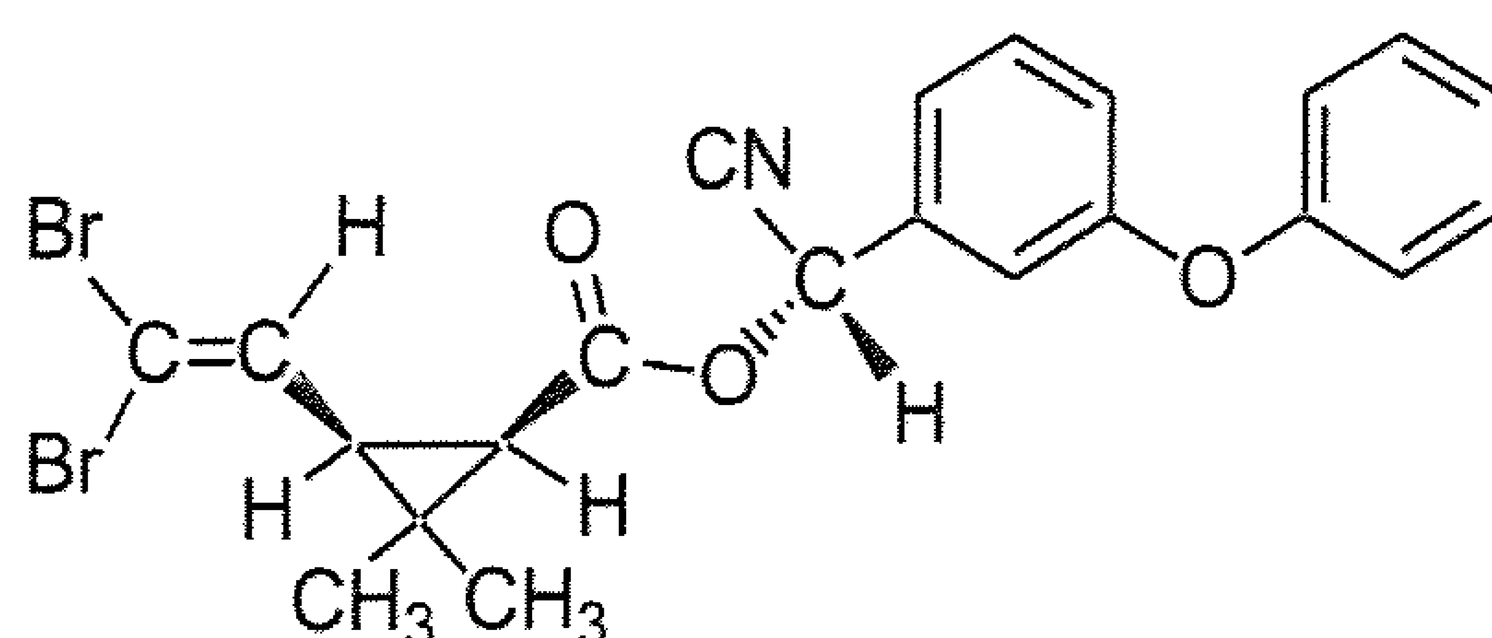
مجال الاستخدام: استخداماته هو مبيد فعال ضد طيف واسع من الحشرات مثل الحشرات حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة على القطن وأشجار الفاكهة والخضار والتبغ والمحاصيل الأخرى وخاصة إذا استخدم قبل استفحال

الإصابة. وهو فعال ضد حشرات غشائيات الأجنحة ونصفية الأجنحة. وهو فعال بشكل خاص ضد اليرقات والبيوض، وله تأثير مانع للتغذية.

ليس له سمية على النبات إن استخدم بمعدلات الاستخدام المنصوحة.

يستخدم في مجال الصحة العامة ضد الذباب بكافة أنواعه والقراد والجرب، القمل، وذلك من خلال الرش المباشر للحيوانات أو التغطيس، حيث إن له تأثيراً صاعقاً ملحوظاً وأثراً باقياً طويل الأمد في المكافحة.

الاسم العام: Deltamethrin



[1R-[1α (S*),3α]]-cyano(3-phenoxyphenyl)methyl

3-(2,2-dibromoethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

CAS RN [52918-63-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مسحوق بشكل كريستالات، عديمة اللون، عديمة الرائحة، درجة الأنصار 100-102 م^{o} ثابت في الأوساط الحامضية والمعتدلة. غير ثابت في الأوساط القلوية. المركب قليل القطبية لذلك فهو عملياً غير ذواب بالماء <2 (ميكروغرام)/ لتر ماء على حرارة 20 م^{o}.

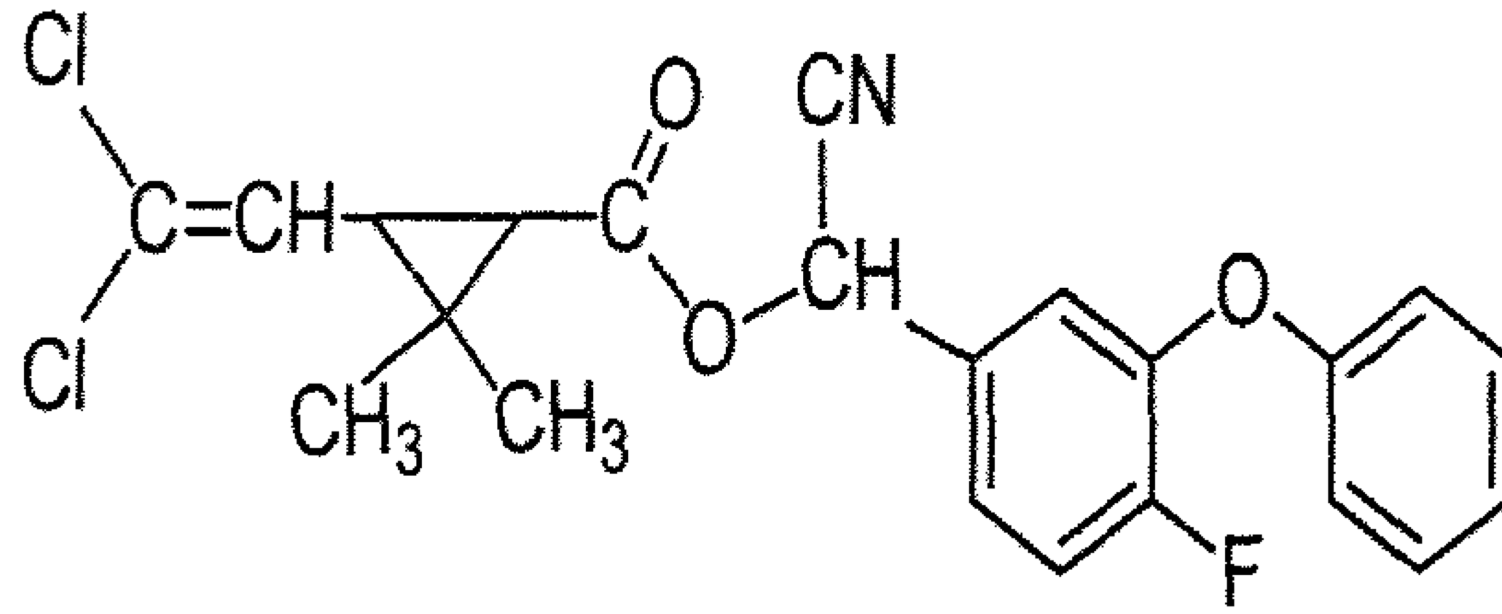
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ **LD_{50} = 135 مغ/ كغ** في المستحضرات الزيتية و LD_{50} > 5000 **مغ/ كغ** في المعلقات المائية. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب II : WHO**
- **سام للسمك وللنحل بالرش المباشر.**

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم و له أثر طارد و صاعق سريع و أثر باق فعال و طويل الأمد.

مجال الاستخدام: مبيد عالي الفاعلية عن طريق الملامسة والهضم وهو فعال لمكافحة طيف واسع من الحشرات التي تصيب الأشجار والمحاصيل الزراعية، واسع الاستخدام ضد حرشفية ومتشابهة وغمدية الأجنحة والذباب ولا يؤثر في العناكب.وله استخدامات واسعة في مجال الصحة العامة، ولمكافحة الآفات المتطفلة خارجياً في مجال الصحة الحيوانية.

الاسم العام: Cyfluthrin



cyano(4-fluoro-3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate (unstated stereochemistry)

CAS RN [68359-37-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل زيتي عنبري اللون، متبلور جزئياً. درجة الغليان B.p > 220 م^{o} المادة الخام تتكون من عدة مشابهات، عملياً لا يذوب في الماء ويذوب بمعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50} **500 مغ/ كغ**، الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة لذكر وأنثى الجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

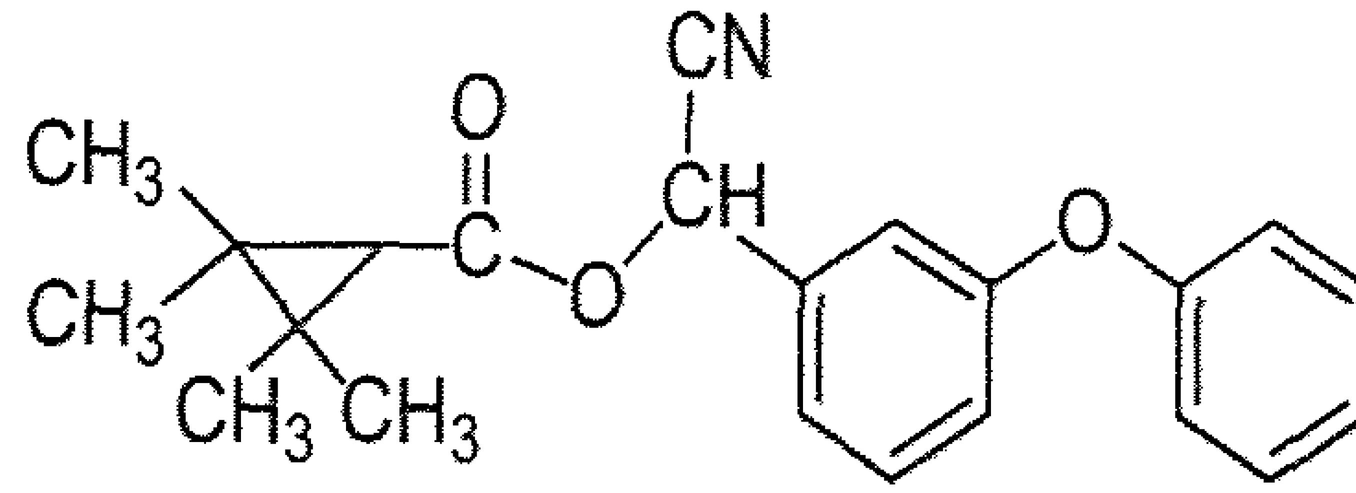
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم و له أثر طارد وصاعق سريع.

مجال الاستخدام: استخدم ضد حشرات المحاصيل والخضار والثمار وضد حشرات الصحة العامة في المناطق المأهولة، وكذلك ضد حشرات المواد المخزونة.

الاسم العام: Fenpropathrin



(RS)-a-cyano-3-phenoxybenzyl 2,2,3,3-tetramethylcyclopropane carboxylate

CAS RN [64257-84-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة التقنية: للمبيد لونها أصفر إلى بني قوامها صلب، درجة الأنصار (Mp) 45-50 م°.

لا تذوب بالماء وتذوب بشكل جيد في الهيدروكربونات الأليفاتية والعطرية، الهيدروكربونات المكلورة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم LD_{50} **= 107164 – مغ/** كغ لأنثى وذكر الجرذ على الترتيب. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

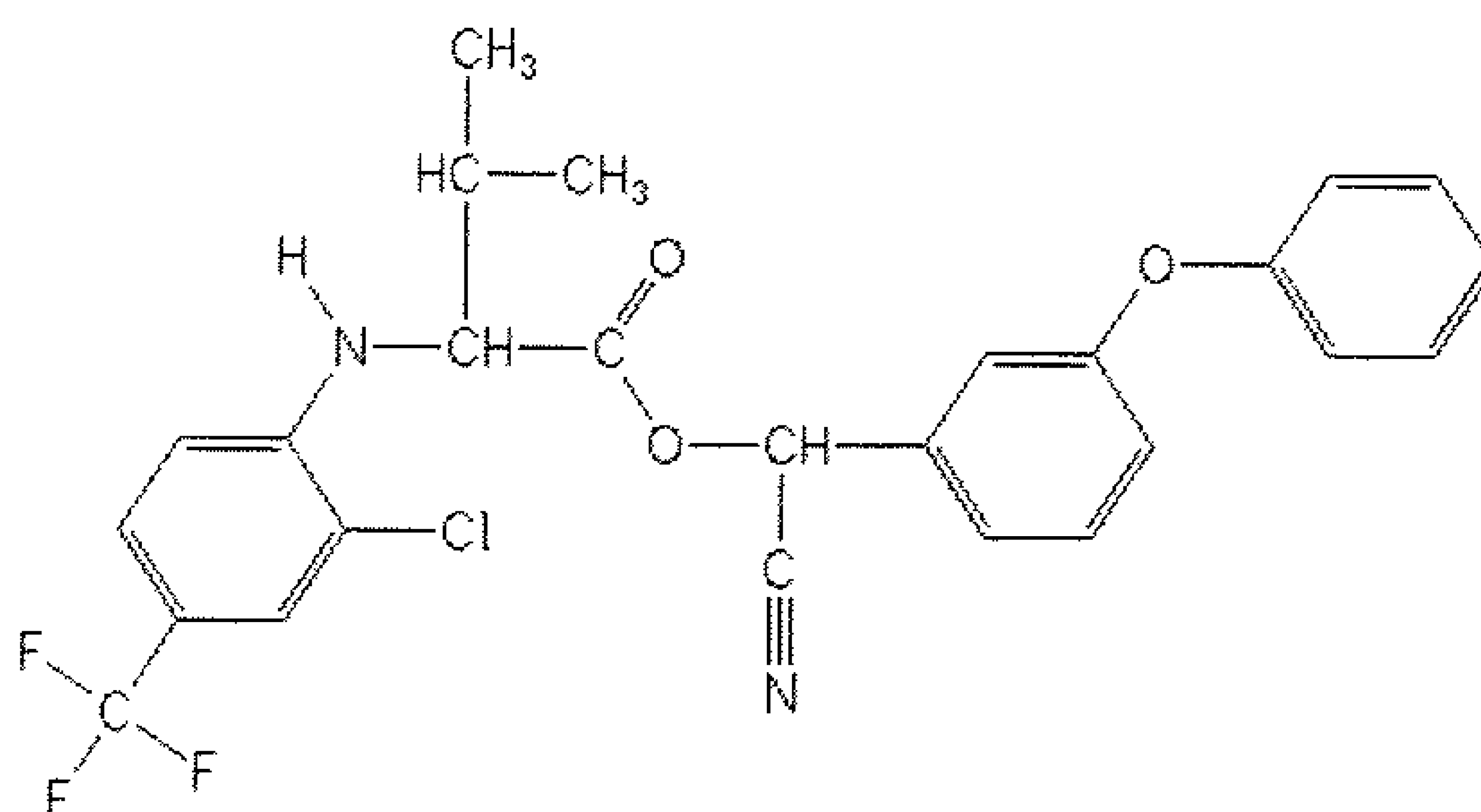
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- سام للسمك وللنحل.

مبيد أكاروسي حشري يؤثر بالملامسة والهضم و له أثر طارد.

مجال الاستخدام: مبيد له فاعلية عالية في مكافحة الحشرات وله فاعلية عالية في مكافحة الأكاروسات (Acaricidal activity).على المحاصيل وأشجار الفاكهة المختلفة. استخدم ضد حشرات الذباب الأبيض، وحافرات الأوراق، وديدان الأوراق، وكذلك ضد كافة أطوار العناكب (فيما عدا حلم الصدأ).

الاسم العام : Fluvalinate



(RS)-α-cyano-3-phenoxybenzyl N-(2-chloro-α,α,α-trifluoro-p-tolyl) -DL-valinate

CAS RN [69409-94-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: عديم اللون، زيتي القوام، المادة التقنية مادة زيتية لزجة صفراء، درجة الغليان (B.p) > 220 م^{o}. عملياً المركب غير قابل للذوبان بالماء، ودرجة ذوبانه أقل من ppb5 عند درجة حرارة 25 م^{o}، ويذوب بعظم المذيبات العضوية.

الثباتية الضوئية: التجارب الحقلية أثبتت أن للمركب ثباتية عالية على الأوراق المرشوشة تحت كل الظروف الطبيعية. المركب ثابت حرارياً، لم يلاحظ أن هناك تحللاً كمياً معنوياً بعد تعريض المركب لحرارة 100 م^{o} ولمدة 3 ساعات. المركب مقاوم للحلمهة عند درجة حموضة منخفضة

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50} = **6300** **مغ/ كغ.** الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 20000 مغ/كغ، يسبب تهيج بسيط للجلد ومتوسط للعيون.

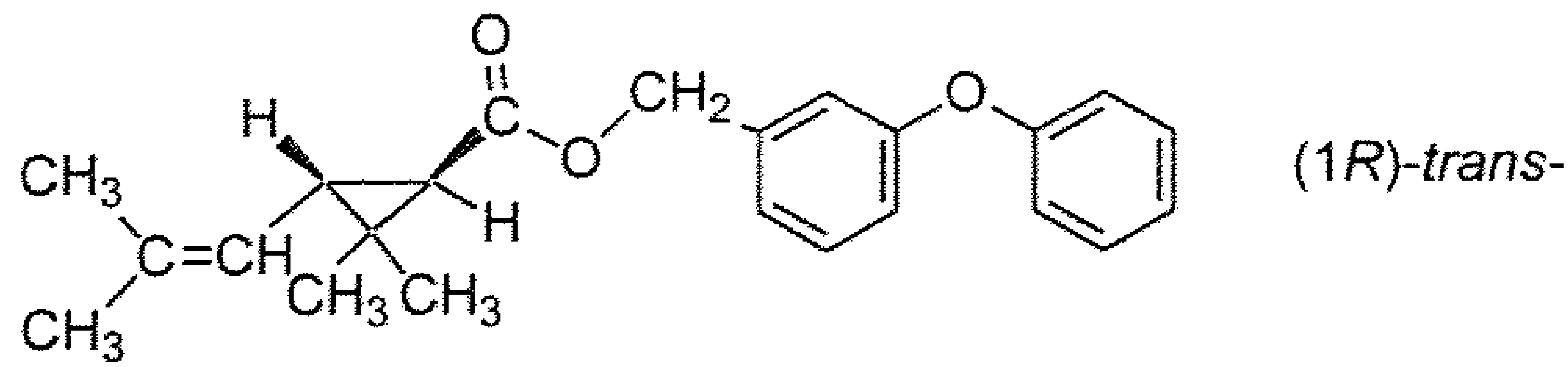
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

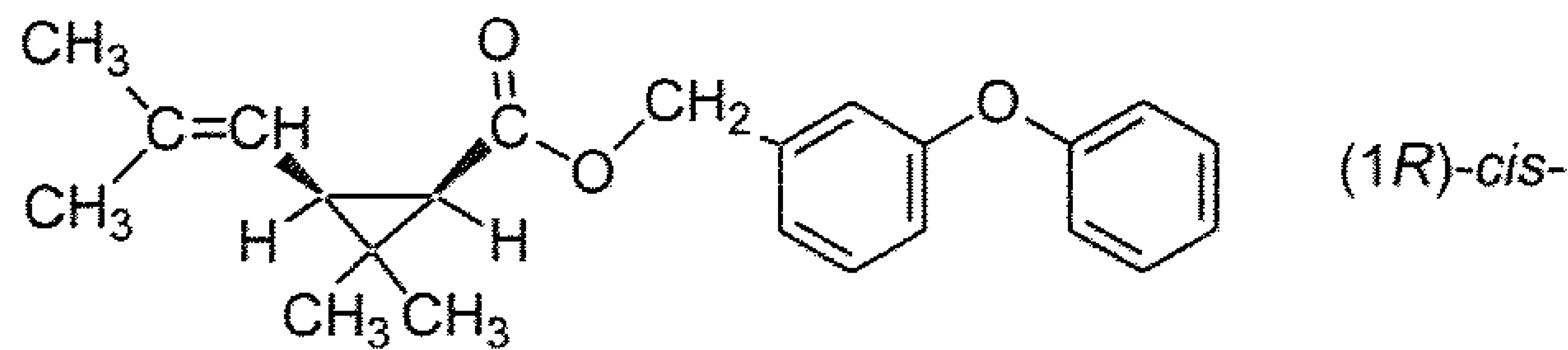
- سام للسمك وللنحل.

مبيد حشري أكاروسي يؤثر بالملامسة والهضم.

مجال الاستخدام: مبيد له تأثير واسع كمبيد حشري وأكاروسي ثابت ضوئياً، يستخدم ضد مجموعة واسعة من الحشرات القارضة على الأوراق والثمار في الخضار، والمحاصيل، والأشجار المثمرة.

الاسم العام: phenothrin





phenoxybenzyl (1RS,3RS;1RS,3SR)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1--3 enyl)cyclopropanecarboxylate

CAS RN [26046-85-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة النقية: لونها يتباين من الأصفر الفاتح إلى الأصفر البني، وهي سائلة. درجة الغليان (B.p) > 290 م^o، لا يذوب بالماء ويذوب بسرعة في

الهيدروكربونات الأليفاتية والعطرية والهيدروكربونات المكلورة. مبيد ثابت تحت ظروف الأوساط المعتدلة وضعيفة الحموضة، لكنه غير ثابت في الظروف القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/ كغ. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مع/كغ.

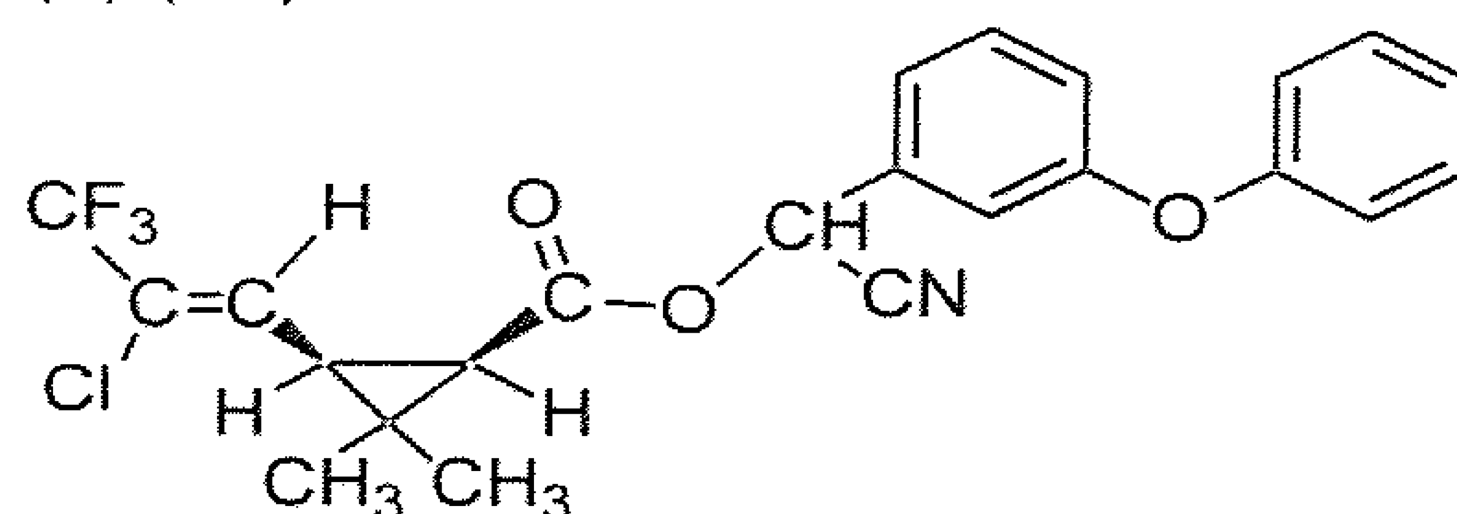
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- سام للسمك وللنحل.

مبيد حشري ، يؤثر بالملامسة والهضم ، له أثر صاعق سريع وقوي.

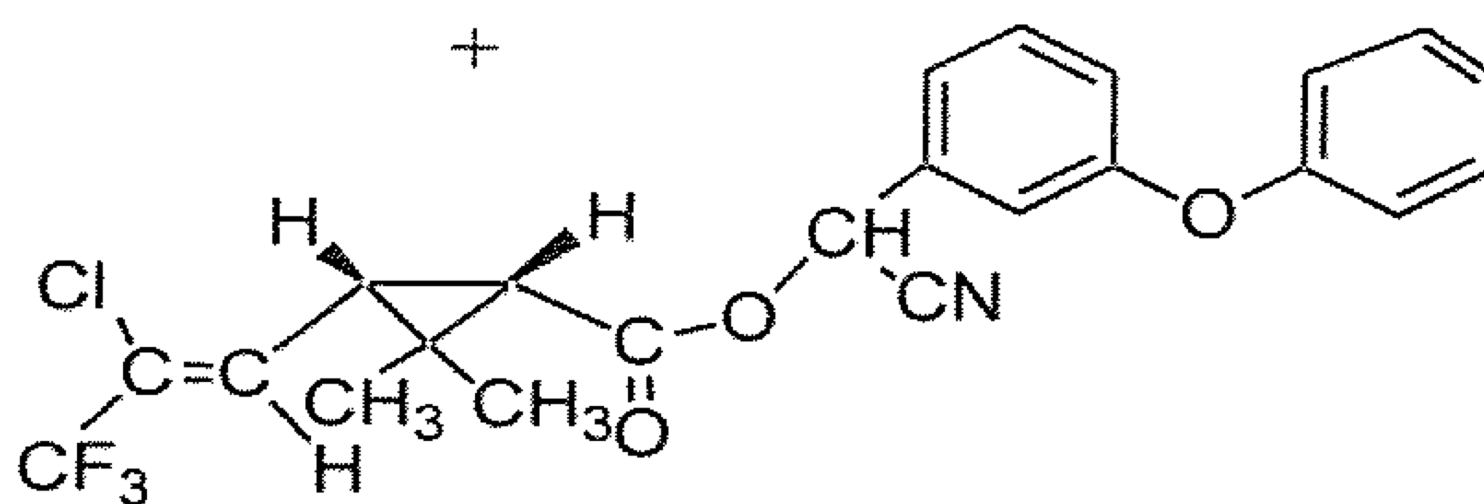
مجال الاستخدام: واسع الإستخدام كمبيد صحة عامة لمكافحة الذباب المنزلي والصراصير وذلك بشكل ايروسولات ضبابية.

الاسم العام : Cyhalothrin

(Z)-(1R)-cis-



+



(Z)-(1S)-cis-

(RS)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1RS,3RS)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

CAS RN [68085-85-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مادة زيتية لزجة لونها من الأصفر الفاتح إلى البني.لا يذوب بالماء، درجة الغليان (B.p) لا يغلي تحت ضغط الجوي الطبيعي.

المادة النقية للمبيد ثابتة ولمدة 3 أشهر على حرارة 50 م^{o} حيث لم يلاحظ أية تحلل للمبيد تحت هذه الشروط وبقيت نسبة الماكبين Cis:Trans ثابتة لم تتغير.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50} **114 مغ/ كغ،** الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} >2500 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون.

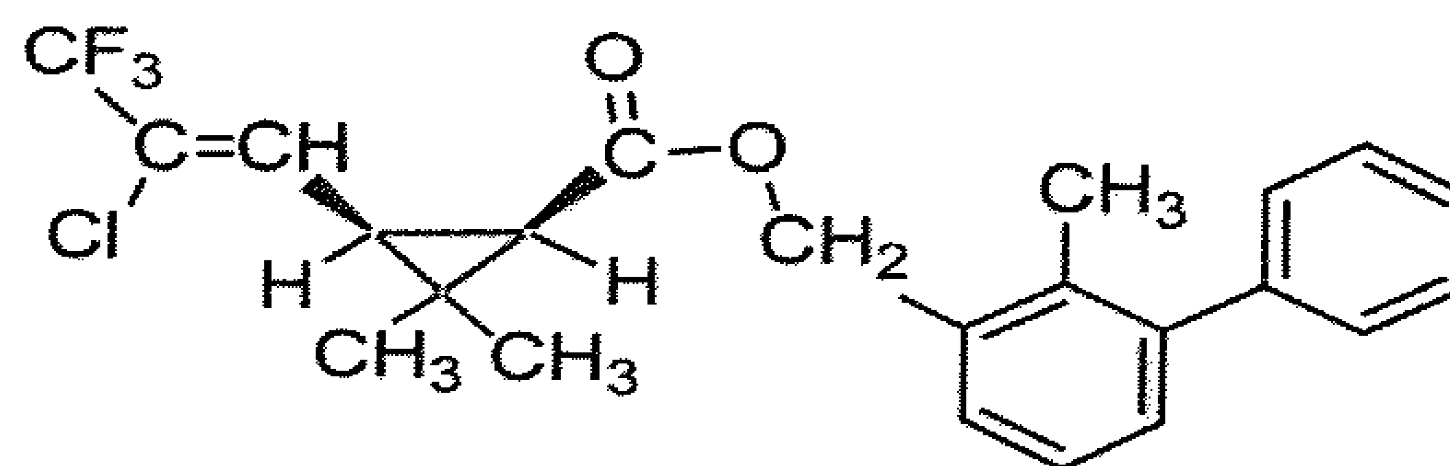
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل والأسماك

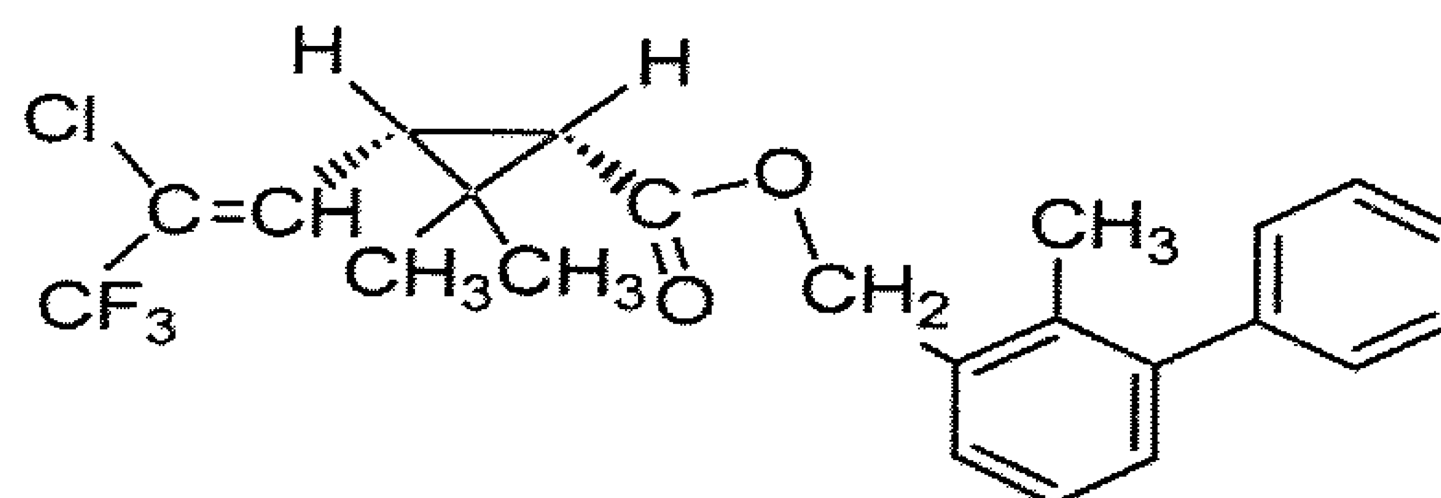
مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم له اثر طارد واثر فوري سريع

مجال الاستخدام: مبيد فعال جداً واسع الطيف على مجموعة كبيرة من الحشرات واستخداماته تتركز في مجال الصحة العامة لمكافحة البعوض، الذباب، القراد، القمل والصراصير، يستخدم لمكافح الطفيليات الخارجية على جسم الحيوانات كالقراد، بالإضافة لاستخداماته الزراعية ضد آفات القطن والخضار بشكل أساسي.

الاسم العام : Bifenthrin

(Z)-(1R)-cis-





(Z)-(1S)-cis-

methylbiphenyl-3-ylmethyl (Z)-(1RS,3RS)-3-(2-chloro-3,3,3--2

trifluoroprop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

CAS RN [82657-04-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: Cis ≥ 97٪، **Tans** ≥ 3٪ و هو سائل لزج ، متبلور أو شمعي القوام. درجة الانصهار 68-70 م°. عملياً لا يذوب في الماء ويذوب بمعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم للجرذ LD_{50}= 54.5 مغ/كغ، الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} >2000 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

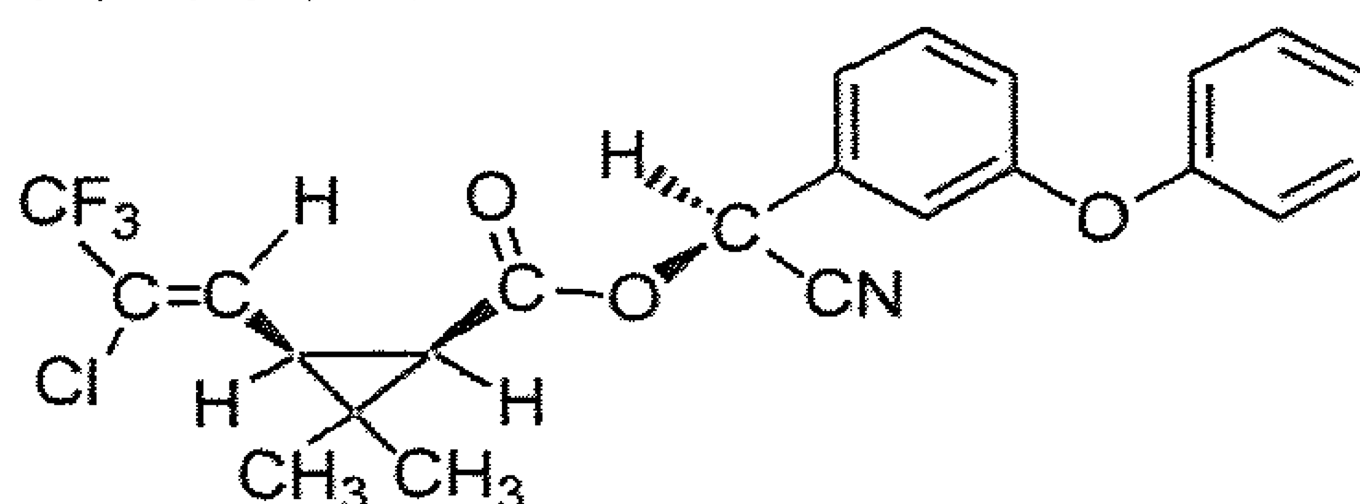
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم له اثر طارد واثر فوري سريع

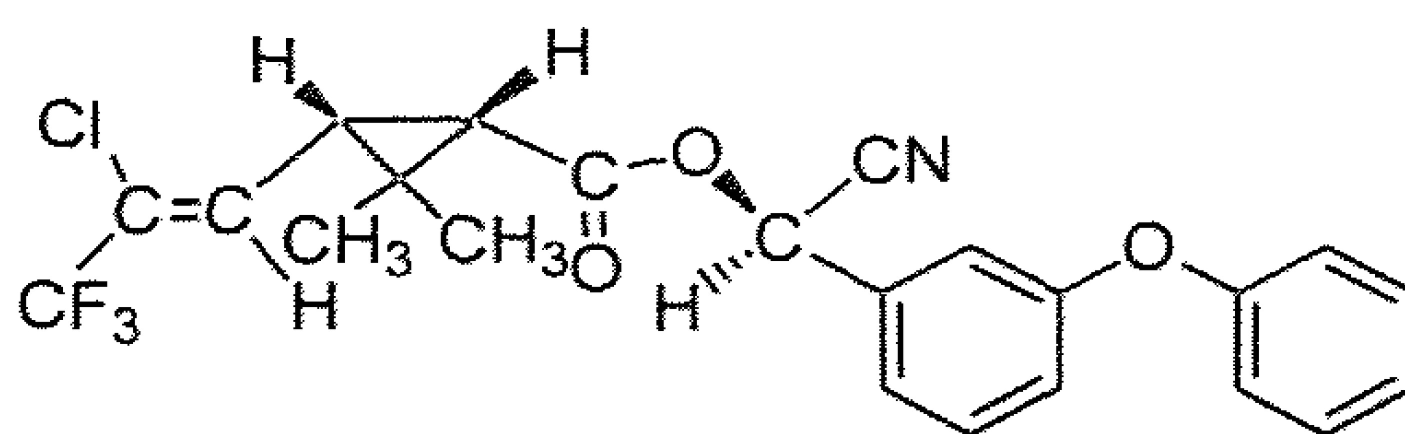
مجال الاستخدام: استخدم ضد شريحة واسعة من الحشرات القارضة وحشرات الأوراق والعناكب على المحاصيل النجيلية والقطن والحمضيات والخضار وأشجار الفاكهة وضد حشرات الثاقبة الماصة، وكذلك ضد حشرات المواد المخزونة.

الاسم العام : Lamda-Cyhalothrin

(*S*) (*Z*)-(1*R*)-*cis*-



+



(*R*) (*Z*)-(1*S*)-*cis*-

[1α(S*),3α (Z)]-(±)-cyano(3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

CAS RN [91465-08-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مادة صلبة عديمة اللون(المادة التقنية؛ صلبة بنية غامقة إلى مخضرة) . درجة الانصهار 49.2 م^{o}، ولا يغلي تحت الضغط الجوي الطبيعي، عملياً لا يذوب في الماء ويذوب بمعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى الجرذ LD_{50}= 56 مغ/ كغ، الجلد والعيون؛ السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 632-669 مع/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري يؤثر بالملامسة والهضم له اثر طارد واثر فوري سريع وله أثر باق فعال ومديد.

مجال الاستخدام: استخدم ضد شريحة واسعة من الحشرات القارضة وحشرات الأوراق مثل خنافس كلورادو والتربس ويرقات والحشرات الكاملة لرتبة حرشفية وغمديه الأجنحة على المحاصيل المختلفة والقطن والحمضيات والخضار وأشجار الفاكهة، وكذلك ضد حشرات المواد المخزونة، ويستخدم لمكافحة حشرات الصحة العامة وحشرات المنازل.

الفصل التاسع

النيكوتينات الصنعية

NeoNicotinoids

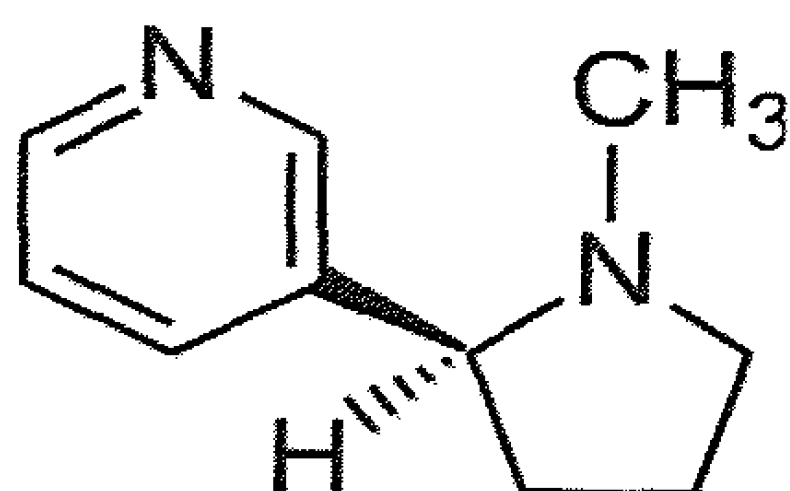
ظهر في النصف الأخير من القرن الماضي عدد كبير من المواد الكيميائية التي تحمل تأثيراً سمياً على الحشرات وتمتلك هذه المبيدات عادة طرقاً متباينة في التأثير. واخر هذه المجاميع ومن أهمها مجموعة النيكوتينات الصنعية (neonicotinoids). تكافح مبيدات هذه المجموعة العديد من الآفات الحشرية الهامة التي كونت سلالات مقاومة لمعظم المبيدات الأخرى ومنذ إنتاج المبيد الأول لهذه المجموعة وهو الإيميداكلوبريد imidacloprid عام 1991 أصبحت هذه المجموعة الكيماوية الجديدة من أكثر مجموعات المبيدات الحشرية مبيعاً وتسويقاً. وتستخدم على أكثر من 140 نوعاً من المحاصيل والأشجار.

1. لمحة عن ظهور مبيدات النيكوتينات الصنعية : Historical background

النيكوتينات الصنعية هي مجموعة من المركبات المشابهة كيميائياً لمادة النيكوتين Nicotine السامة للحشرات والتي يرجع استخدامها إلى عام 1690 حيث استعملت أوراق التبغ في فرنسا في مكافحة حشرة نمر الأجاص ثم الكثير من الحشرات كالمن والتربس دون معرفة طبيعة المادة السامة الموجودة في هذه الأوراق.

وفي عام 1828 تم اكتشاف المادة المتطايرة من التبغ وسميت بالنيكوتين وعرف تركيبها الكيماوي عام 1893 وأمكن تخليقها عام 1904 وتتصف مادة النيكوتين بكونها مادة سائلة زيتية القوام، عديمة اللون لها طعم لاسع وهي شديدة التطاير وتبلغ درجة غليانها 47.3 م^{o} وهي من أشباه القلويات (قاعدية

خفيفة)، جيدة الذوبان في الماء ومعظم المذيبات العضوية. ويوضح الشكل التالي التركيب الكيماوي للنيكوتين:



3-(1-methyl- 2-Pyrrolidyl) Pyridine

النيكوتين مادة سامة جداً تعمل في الوصلات العصبية والأغماد العصبية لتسريع الاندفاعات العصبية وبجرعات منخفضة جداً، وقد وُجد أنه يسرّع ويحسن عمليات الذاكرة عند جميع الكائنات على حد سواء وذلك بالجرعات المنخفضة جداً جداً، وأيضاً تمت دراسة تأثيره على نحل العسل بحقن جرعات منخفضة جداً من النيكوتين، ولكن عند زيادة الجرعة أدى ذلك إلى حدوث اختلاجات عصبية متعددة وغير منتظمة انتهت بالموت، وقد استخدم النيكوتين لمئات السنين في مجال مكافحة الحشرات الماصة على العديد من الأنواع النباتية وذلك بالرغم من كفاءته المنخفضة نسبياً في المكافحة وسميته العالية لذوات الدم الحار وكان استعماله الأعظمي خلال الثلاثينات والأربعينات من القرن الماضي أي قبل عصر المبيدات الصناعي حيث تم إنتاج وبيع حوالي 1.2 مليون ليبره تجارياً.

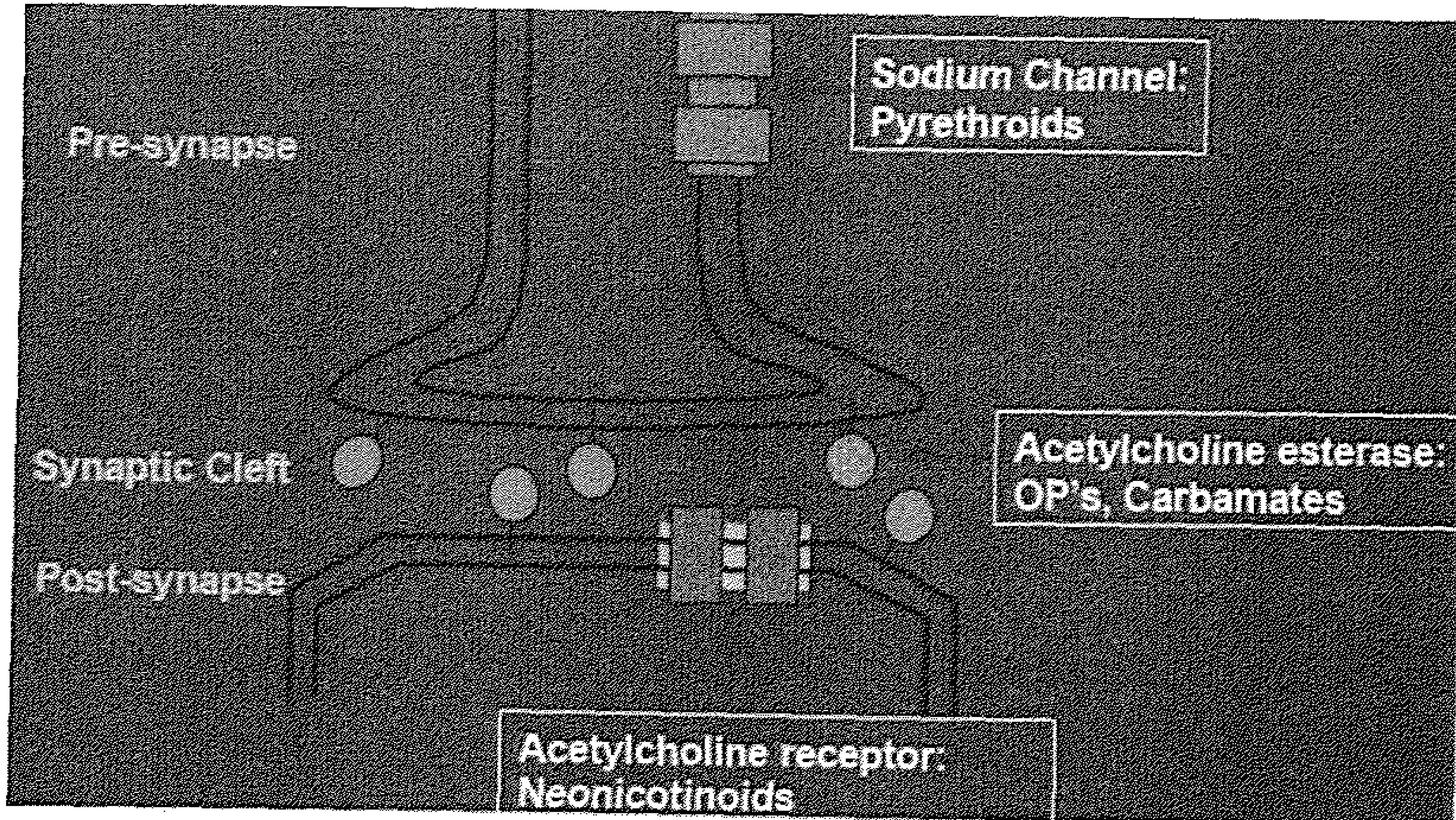
والنيكوتين يخرب مستقبلات الأستيل كولين في نقاط الاشتباك العصبي للجهاز العصبي المركزي للحشرة وهذا يسبب تشنجات عنيفة تنتهي بالشلل والموت.وكان يعزى نجاح النيكوتين نظراً لتأثيره الصاعق على الحشرات الحساسة له، وعلى أي حال فقد حدث بعض السلبيات من نجاحه وأهمها: تحلله السريع جداً في البيئة، ضعف في الانتقائية للآفة المستهدفة، وسميته العالية للفقاريات جعلت من النيكوتين غير عملي للاستخدام في العديد من الحيازات الزراعية. و في عام (1992-1993) وجد الباحثان Tomizawa and Yamamoto

أن إضافة المجموعة الـ pyridylmethyl-3 الى النيكوتين زادت التأثير كمبيد حشري وعززت فاعليته، وأنتجت لاحقاً النيونيكوتينويد. أول مركب أنتج كان الإيميداكلوربريد وأشترك هذا المركب مع النيكوتين بالشطر نفسه أو نصف التركيب البنيوي ووجد أن لهما طريقة التأثير نفسها، وتم فيما بعد إنتاج عدة نظائر، ومركبات بما فيها الأسيتاميبريد- الثياميثوكسام، والثياكلوبريد، وتم إثبات امتلاكها طريقة التأثير نفسها كالإيميداكلوبريد، ونظراً لاحتوائهما على الـ nitroimine ، cyanoimine، nitromethylene كجزء أو شطر ضروري من المركب أمكن تسميتهم بشكل إجمالي النيونيكوتينات.

2. **آلية التأثير:** Mode of action

تؤثر هذه المجموعة من المبيدات على مستقبلات الأستيل كولين النيكوتينية The nicotinic acetylcholine receptors (nAChRs) المتوضعة في الجهاز العصبي المركزي للحشرة insect central nervous system (CNS)، مؤدية إلى تخريبها في نقاط الأشتباك العصبي.

وقد وجد أن الأستيل كولين يتوسط التنبيهات في كل الـ nAChRs التي تكون موجودة بشكل كثيف في النهايات الطرفية للأعصاب المحركة منها والحسية على حد سواء.



النيكوتينات الصنعية neonicotinoids تخرب مستقبلات الأستيل كولين في نقاط الاشتباك العصبي للجهاز العصبي المركزي للحشرة وهذا يسبب تشنجات عنيفة تنتهي بالشلل والموت.

3. استقلاب النيكوتينات الصنعية : Metabolism

في التربة وجد أن أهم خطوات الاستقلاب التي تحدث للمبيد هي أكسدته (oxidation) عند حلقة إيميدازوليدين (Imidazolidine ring) مع فقدان مجموعة النترو والحلمهة إلى حمض 6 كلورونيكوتينيك (Chloronictinic-6) ومستقلباته وهذه العملية تسرع بوجود الغطاء النباتي.

وفي النبات يستقلب المبيد عادة بنفس الطرق وهي: الفقد في مجموعة النترو، والحلمهه في حلقة الايميدازولين، الحلمهة إلى حمض الـ (6- chloronicotinic)، وتشكل القواعد. أما في الكائنات الحية، فقد وجد بعد المعاملة عن طريق الفم لكل من الـ -methylene-14C و (4-imidazolidine-5, 14C- labelled imidacloprid) للحيوانات (الجرذان) أن النشاط الإشعاعي كان يمتص كله تقريباً بسرعة من الجدار المعوي ويتم التخلص منه بسرعة (96٪) منه غالباً خلال 48 ساعة وبشكل أساسي عن طريق البول فقط 15٪ من الكمية التي تم التخلص منها ظلت على شكل المركب الأصلي.وكانت خطوات الاستقلاب الأكثر أهمية هي hydroxylation أو الحلمهه (الانحلال بالماء) في حلقة imidazolidine حيث يتحلمه إلى حمض 6- chloronicotinic acid فقد مجموعة النترو (nitro) مع تشكل guanidine وعملية conjugation (الاقتران) بين حمض 6- chloronicotinic acid و glycine.

أهم مواصفات النيكوتينات الصنعية:

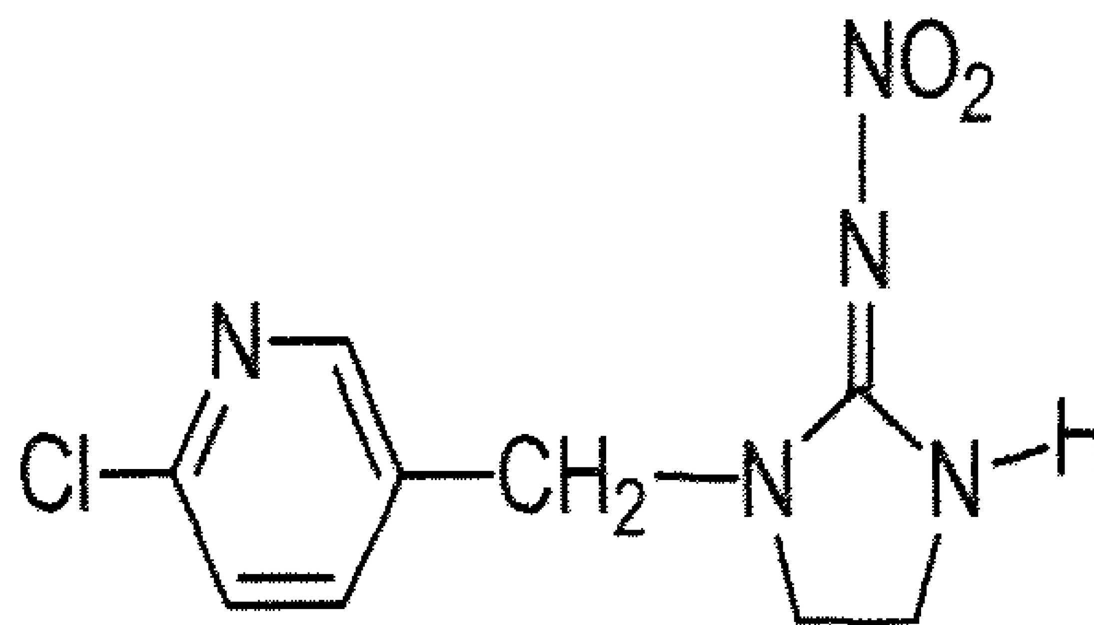
1. أكثر أماناً للبشر وصديقة للبيئة أكثر من المبيدات السابقة.
2. مرتفعة الفعالية بالمقارنة مع مجموعات المبيدات الأخرى.

3. تستخدم لمعاملات البذور (تغليفها) عند معدلات الاستخدام المنخفضة جداً للهكتار.
4. ذوابة بشكل جيد جداً بالماء وخاصيتها الجهازية عالية لمعاملات البذار والشتول.
5. استخدامها الموجه يزيد كفاءتها العالية بالأساس.
6. من الممكن إدخالها في برامج المكافحة المتكاملة.
7. ليس لها روائح واخزة ومؤذية.

4. أهم مركبات مبيدات النيكوتينات الصنعية الشائعة الاستخدام:

The most common used of Neonicotinoids

الأسم العام: :imidacloprid



(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine-1

CAS RN [138261-41-3]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون مع قوام مسحوقي قليل نوعاً ما ورائحة ضعيفة جداً. درجة الانصهار (M.p) 144 م^o، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 0.61 غ/لتر (20 م^o)، ويذوب بعظم المذيبات العضوية. عمر النصف لمبيد الايميداكلوبريد في التربة هو بين 48-190 يوم وذلك يعتمد على الغطاء النباتي حيث يتحلل بسرعة في الأراضي التي يكون الغطاء النباتي فيها كبيراً.

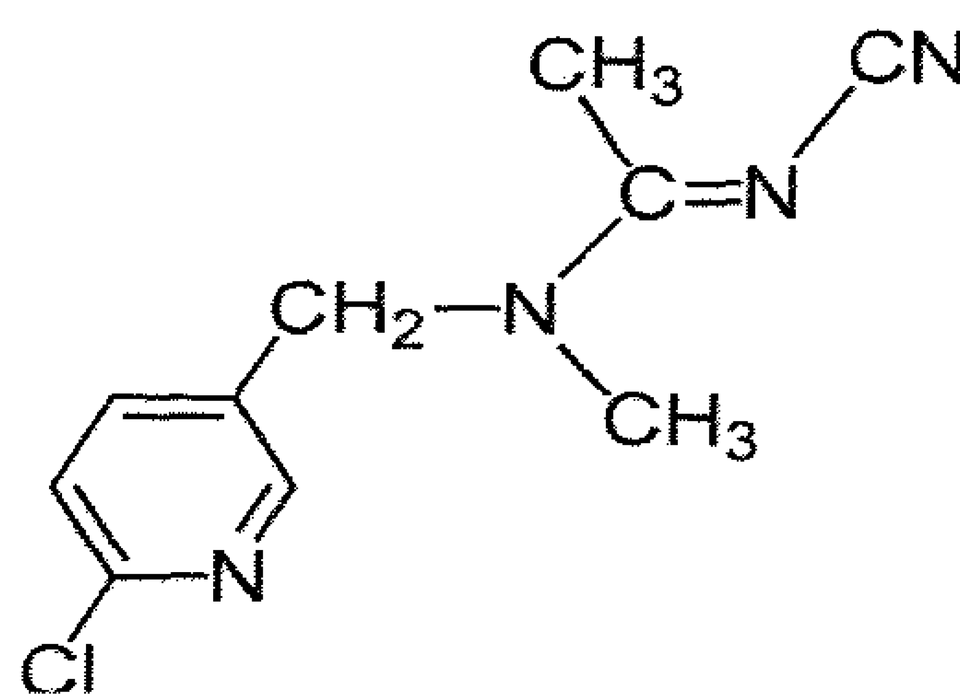
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لذكور وإناث الجرذان 450 ملغ/ كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان> 5000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب II : WHO**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص بسهولة من قبل النبات وله أثر جهازي فاعل عن طريق الجذور. طوّر من قبل شركة باير، واعتمد عام 1990 وأنتج لأول مرة في العام 1991

مجال الاستخدام: مبيد حشري جهازي من النيكوتينات الصنعية، يستخدم للرش الورقي ولمعاملات التربة، متخصص لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة بما فيها المنّ بأنواعه والتربس والذبابة البيضاء والبسلا بشكل رئيسي وكذلك النطاطات وحشرات التربة كالنمل الأبيض وبعض أنواع الحشرات القارضة مثل بعض يرقات حرشفية الأجنحة وخنفساء الكولورادو وبعض الحشرات الأخرى. وأظهر تأثيراً على بيوض حشرة Heliothis virescens وذلك لكل من السلالات التي تمت تربيتها مخبرياً وللمعاملات الحقلية.

الأسم العام: Acetamiprid



(E)-N^1-[(6-chloro-3-pyridyl)methyl]-N^2-cyano-N^1-methylacetamidine

CAS RN [13510-20-7]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون مع قوام مسحوقي نوعاً ما وعديم الرائحة. درجة الانصهار (M.p): 98.9 م^{o} ضعيف الذوبان بالماء، يذوب بمعدل 4250 مغ/لتر (25 م^{o}) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية. غير ثابت في البيئة وعمر النصف بالتربة DT50 0.8- 5.4 يوم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذان 146 ملغ/ كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان >2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد والعيون.

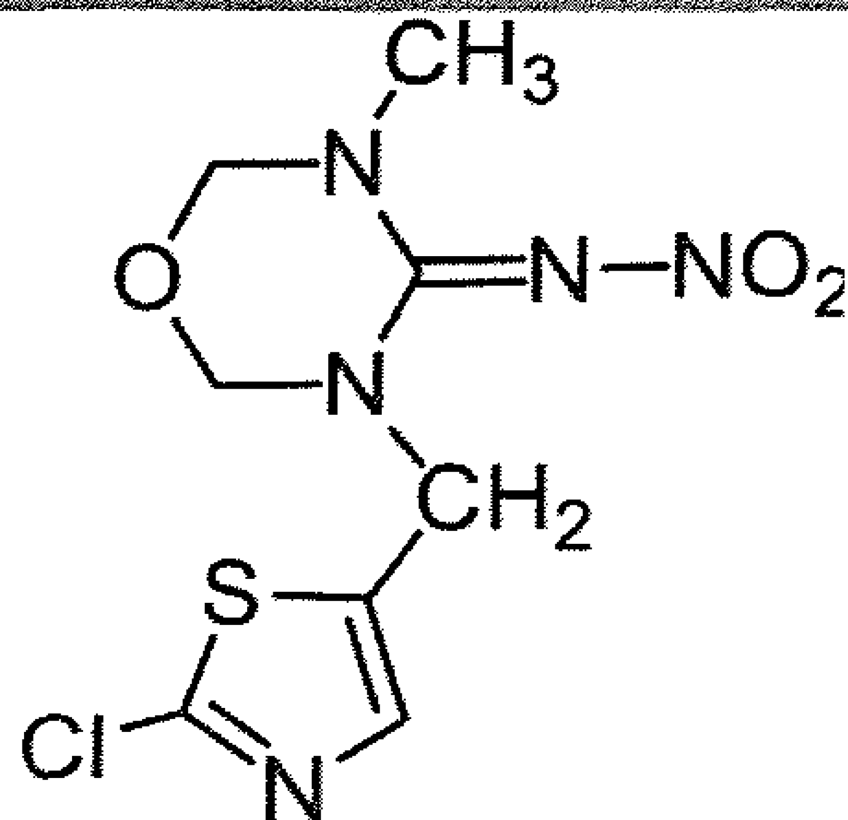
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص بسهولة من قبل النبات، طور من قبل شركة Nippon Soda 1992.

مجال الاستخدام: مبيد حشري جهازي من النيكوتينات الصنيعة واسع الطيف متخصص لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة بشكل رئيسي ولكن له فعالية ضد بعض الآفات الأخرى. ويمكن استخدامه عن طريق التربة وكذلك عن طريق الرش الورقي لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة ومن أهمها المن والذبابة البيضاء ولكن له فعالية نسبية ضد حشرات غمدية وشبكية وحرشفية الأجنحة على الخضار وأشجار الفاكهة.

الاسم العام: Thiamethoxam

مبيد الثياميثوكسام هو مركب الـ Thianicotinyl الأول والذي ينتمي إلى مجموعة النيونيكوتينات.



(2-chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-5-methyl-1,3,5-oxadiazinan-4--3
ylidene(nitro)amine

CAS RN [153719-23-4]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بقوام مسحوقي لونها كريمي وعديم الرائحة. درجة الانصهار (M.p): 39.1 م°، ضعيف الذوبان بالماء، يذوب بمعدل 4100 مغ/لتر (25 م°) ، و يذوب بعظم المذيبات العضوية. نصف عمر المبيد بالتربة (DT50) هو 51 يوم وهو ثابت بالماء عندما يكون الوسط حامضي ويتحمله بالأوساط القلوية ويتحلل ضوئياً بسرعة بالوسط المائي وهو غير تراكمي.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذان 1563 ملغ/ كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان >2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد والعيون.

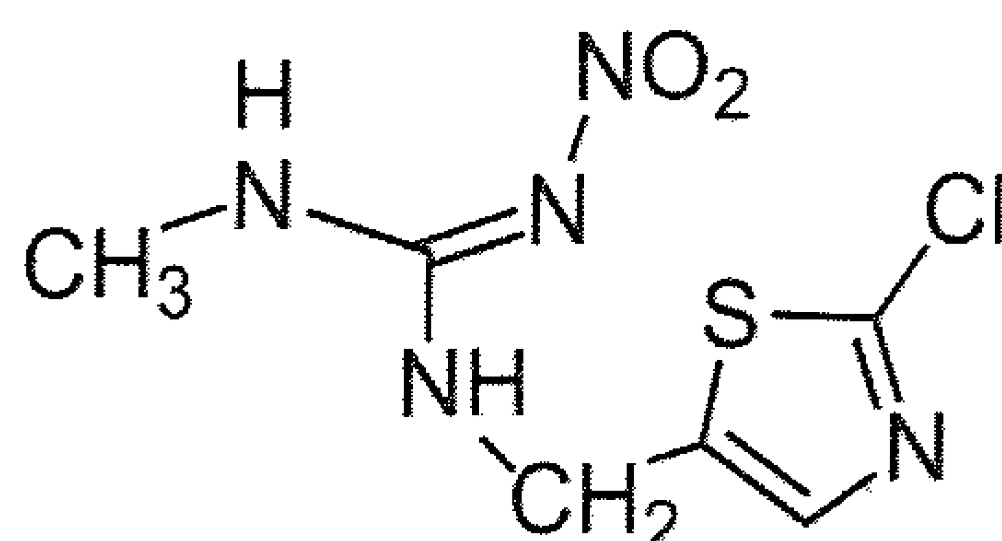
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص بسهولة من قبل النبات، اكتشف من قبل شركة Ciba-Geigy (Syngenta حديثاً) 1997

مجال الاستخدام: يستخدم للرش الورقي ولمعاملات التربة متخصص لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة بشكل رئيسي و له فعالية ضد بعض الآفات الأخرى، يتميز بكفاءة عالية في الاستخدام وبمعدلات منخفضة حتى مع الأمطار

وله فعالية طويلة على النبات المعامل ويستخدم هذا المبيد بمعدلات استخدام منخفضة جداً فمثلاً عند استخدامه على البطاطا فإن معدل الاستخدام هو أقل بـ 25 مرة من المبيد Methamidophos. يمكن استخدامه على أغلب المحاصيل والأشجار المثمرة.

الاسم العام: Clothianidin



(E)-1-(2-chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-3-methyl-2-nitroguanidine

CAS RN [210880-92-5]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة عديمة اللون و الرائحة. درجة الانصهار (M.p): 176.8 م^{o} ضعيف الذوبان بالماء، يذوب بمعدل 304 مغ/لتر (20 م^{o}) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية. غير ثابت في البيئة وعمر النصف بالتربة DT50 51 يوم.

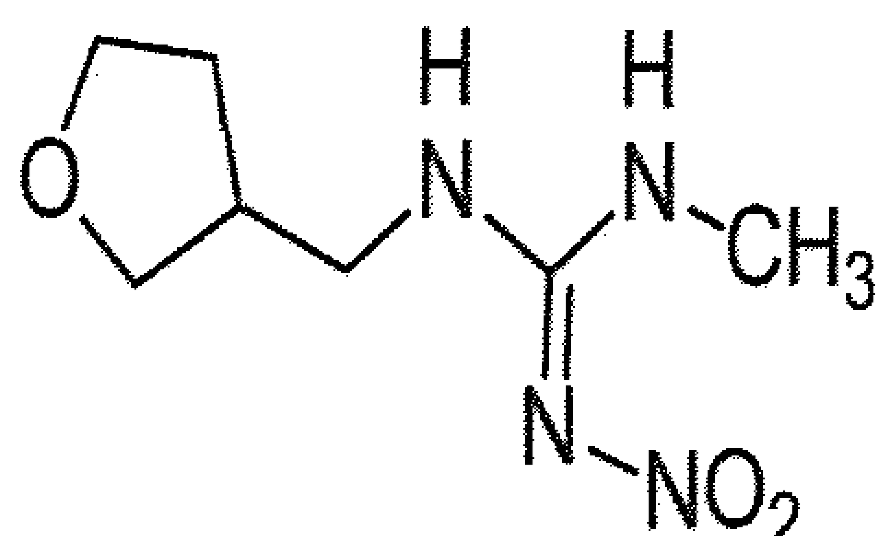
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى و ذكر الجرذان> 5000 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50}للجرذان> 2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص بسهولة بواسطة أوراق النبات، وفعال جهازياً عن طريق الجذور. اكتشف من قبل شركة Sumitomo Chemicals - Japan 2002

مجال الاستخدام: يستخدم للرش الورقي ولمعاملات التربة متخصص لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة , والقارضة وله فعالية ضد بعض الآفات الأخرى وذلك في حقول المن، والذبابة البيضاء في حقول الرز، والذرة، والخضار، والفاكهة، والحمضيات.

الاسم العام: Dinotefuran



(RS)-1-methyl-2-nitro-3-(tetrahydro-3-furylmethyl)guanidine

CAS RN [165252-70-0]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء، صلبة. درجة الانصهار (M.p): 94.5-101.5 م^{o}، يذوب نسبياً في الماء بمعدل 39.8 غ/لتر (20 م^{o}) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 2000 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان >2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط العيون.

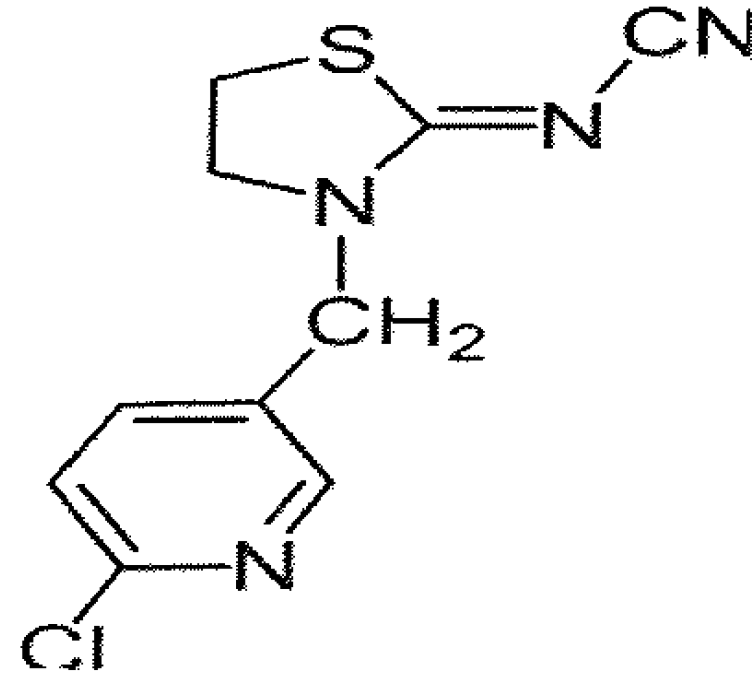
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص عن طريق الجذور. اكتشف من قبل شركة Mitsui chemicals - Japan 2002.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الحشرات الثاقبة الماصة كالذباب البيض، بق النبات، النطاطات، والحشرات القارضة مثل

خنافس كلورادو و حافرات النفاق ويرقات حشرات حرشفية الأجنحة. يستخدم رشاً على الأوراق ولمعاملات التربة ، يستخدم في الحقول والمشاتل.

الاسم العام: Thiaclorprid



(Z)-3-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-1,3-thiazolidin-2-ylidenecyanamide

CAS RN [111988-49-9]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بشكل كريستالات مصفرة ، صلبة. درجة الانصهار (M.p): 136 م^o يتحطم المركب عند حرارة (270 م^o) ، ضعيف الذوبان في الماء، يذوب بمعدل 185 مغ/لتر (20 م^o) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية.

عمر النصف بالتربة DT50 7-21 يوم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 396-449 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان >2000 ملغ/كغ ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط العيون.

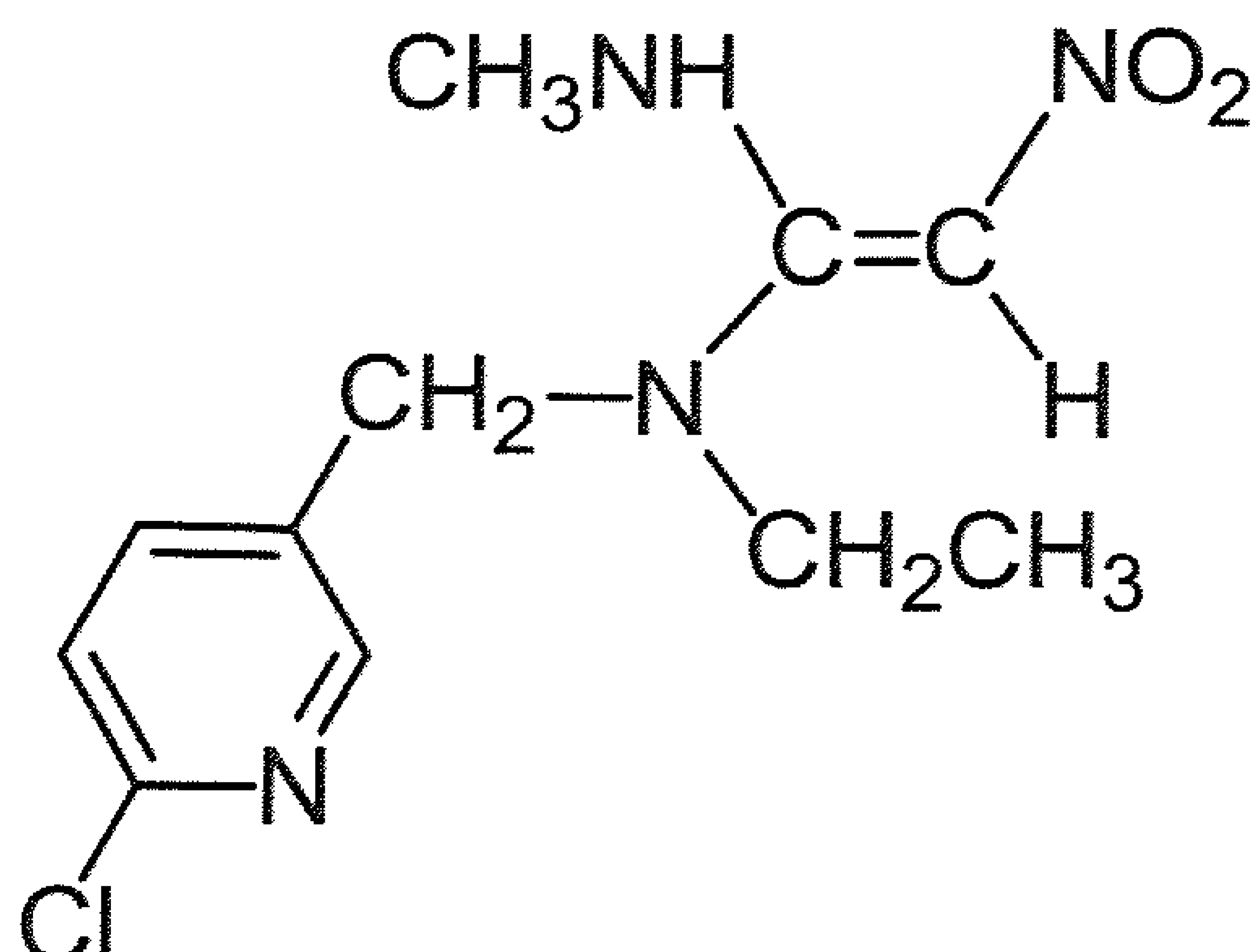
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم يمتص عن طريق الجذور. اكتشف من قبل شركة باير.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الحشرات الثاقبة الماصة كالذباب البيض، بق النبات، النطاطات، والحشرات القارضة مثل

خنافس كلورادو وحافرات النفاق و يرقات حشرات حرشفية الأجنحة. يستخدم رشاً على الأوراق ولمعاملات التربة ، يستخدم في الحقول و المشاتل.

الاسم العام: Nitenpyram



(E)-N-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-ethyl-N'-methyl-2-nitrovinylidenediamine

CAS RN [12738-89-8]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صفراء فاتحة اللون. درجة الانصهار (M.p): 82 م^{o}، يذوب بالماء بمعدل 590غ/لتر (20 م^{o}) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية. عمر النصف بالتربة (DT50) 1- 15 يوم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 1575 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان >2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط جداً العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل والأسماك.

مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم. اكتشف من قبل شركة Sumitomo chemical-japan.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الحشرات الثاقبة الماصة كالذباب البيض، بق النبات، النطاطات، والحشرات القارضة مثل خنافس كلورادو وحافرات النفاق ويرقات حشرات حرشفية الأجنحة. يستخدم رشاً على الأوراق ولمعاملات التربة.

3

مبيدات الأكاروسات

Acaricides

الباب الثالث







الباب الثالث

مبيدات الأكاروسات Acaricides

الأكاروسات Acari كائنات حية حيوانية من صف العنكبوتيات (Class Arachni)، ورتبة الأكاروسات (Order Acarina)، وهي كائنات حية صغيرة الحجم تتطفل على النبات أهم فصائلها الاقتصادية *Tetranychidae*، *Tenuipalpidae* و *Eriophyidae* ويتطفل بعضها الآخر على الإنسان والحيوان كفصائل *Ixodidae* و *Sarcoptidae*.

لم تكن تعتبر الأكاروسات في القديم من الآفات الضارة التي تؤدي لخسارة المحصول، ولكن الاستخدام الجائر والكثيف للمبيدات منذ منتصف القرن الماضي أدى تطور ضرر الأكاروسات على النباتات وأصبحت تعتبر من الآفات الاقتصادية التي تتطلب المكافحة للحد من إضرارها على النبات المزروع، ويعزى السبب إلى الاستخدام الجائر للمبيدات الحشرية الذي أدى إلى القضاء على الأعداء الحيوية للأكاروسات وبالتالي إخلال التوازن الحيوي، بالإضافة إلى أنها تعطي أجيالاً عديدة خلال موسم النمو وهذا ساعدها على تطوير ظاهرت المقاومة لديها بسرعة كبيرة مقارنة مع الحشرات وانتشارها بسرعة كبيرة. أصبحت مكافحته الأكاروسات النباتية بالمبيدات الحشرية التقليدية غير فاعلة ومكلفة، مما حدا بعلماء المبيدات لتطوير واستنباط أنواع جديدة من المبيدات فاعلة على الأكاروسات ولكنها ذات سمية منخفضة أو غير مؤثرة على الحشرات والأعداء الحيوية، بالإضافة إلى فاعليتها على الأطوار المختلفة للأكاروسات وسميت هذه المجموعة من المبيدات بمبيدات الأكاروسات وبعضها تعمل كمبيدات بيض بالإضافة إلى تأثيرها على الأطوار الأخرى للأكاروس.

1. الأضرار الاقتصادية للأكاروسات : Economic damage of Acari

1.1- أضرار الأكاروسات للنبات:

تهاجم بعض أنواع الأكاروسات مثل فصيلة *Tetranychidae* النبات وتحدث أضراراً مباشرة بامتصاص العصارة النباتية أو بإحداث تشوهات في الأوراق والبراعم والثمار أو على الجذور، وأضراراً غير مباشرة بنقلها الأنواع من المسببات المرضية (فطر، بكتريا، فيروس). وتغزل أفراد هذه الفصيلة شباكاً حول القمم النامية أو على الأوراق وتؤدي إلى تراكم الأتربة فتوقف عملية التمثيل الضوئي، محدثة أضراراً بليغة للنبات المصاب.

وهناك فصيلة من الأكاروسات يطلق عليها بالحلم الدودي *Eriophyidae* والتي تسبب انتفاخات على الأوراق المصابة ولذلك تسمى بحلم الانتفاخات Gall mites بالإضافة إلى أنواع أخرى مثل حلم البثرات Blister mites أو حلم الصدأ Rust mites ، وتدل هذه الأسماء على نوعية الضرر الذي تحدثه أفراد هذه الفصيلة، وهي تصيب الأوراق والثمار مؤدية إلى توقف نموها، وتشوهها، وتغير لونها ، والأزهار عقمها وعدم عقدها، ملحقةً بالنبات أضرار اقتصادية كبيرة من ناحية الكم والنوع.

1.2- أضرار الأكاروسات للإنسان والحيوان :

يتطفل القراد على حيوانات المزرعة فيسبب قلقاً وهياجاً لهذه الحيوانات ويقوم القراد بامتصاص دمها فتهزل وقد ينتج عن ذلك فقر دم للحيوان، وقد تسبب لدغات بعض أنواع القراد شللاً للعائل سواء كان إنساناً أو حيواناً. ينقل القراد بعض مسببات الأمراض من الحيوانات الأولية من عائل مصاب إلى آخر سليم وعلى سبيل المثال لا الحصر:

ينقل القراد Boophilus الحيوان الأولي Bubesine المسبب لحمى البول الدموي في الماشية Taxes cattle fever كما أنه من الثابت قطعاً أن القراد يقوم بدور الوسيط في نقل الأمراض الآتية للإنسان:

حمى جبال روكي Rocky mountain spotted

حمى تيفوس كينيا Kenya Typhus

حمى لدغ القراد في جنوب إفريقيا South Africa ticks bite

وتهاجم بعض أنواع جنس Dermanyssus الدجاج والفئران. وعند اشتداد الإصابة أو عدم وجود العائل تمتص دم الإنسان وقد تنقل له بعض الأمراض المعدية. تعدّ أنواع الجرب التابعة لفصيلة Sarcoptidae ضارة جداً للإنسان والحيوان فيصيب النوع *Sarcoptes scabiei* الإنسان والكلاب والماشية والخنازير، والأغنام والماعز والجمال والأرانب.

1.3- أضرار الأكاروسات للمواد المخزونة :

تتغذى بعض أنواع الأكاروسات على المواد الغذائية المخزونة محدثة أضراراً بالغة فيهاجم النوع *Acarus sira* الجبنة والبسطرمة والحبوب والدقيق والفواكه والخضروات المجففة. تتعرض أبصال نباتات الزينة المخزونة والمصدرة ببواخر الشحن، كالنرجس والتوليب والجلاديوليس للإصابة بحلم الأبصال *Rhizoglyphus echinopus* وقد يصل ضرره بالإضافة إلى مسببات أخرى إلى 15-20٪ من حمولة تلك البواخر.

2. طرق مكافحة الأكاروسات : Control methods

2.1- الوقائية الزراعية :

تشمل الأعمال الزراعية المختلفة وخاصة إزالة الأعشاب وإزالة بقايا المحصول السابق والحراثة وبمعنى أدق نظافة الحقل للقضاء على العوائل الأخرى للآفة أو جود الأكاروسات النباتية أو بيضوها على بقايا المحصول السابق.

2.2- الدورة الزراعية :

وذلك بعدم زراعة محصول يلي السابق يمكن أن يشترك معه بالإصابة بنفس الآفات.

2.3- زراعة الأصناف المقاومة :

الأصناف المقاومة للإصابة بالأكاروسات تتميز ببنية مورفولوجية خاصة من حيث سماكة الطبقة الشمعية على سطوح أوراق النبات أو وجود الزغب على الأوراق مما يعيق حركة الأكاروسات و تطورها.

2.4- المكافحة الحيوية :

وذلك بتربية وإطلاق المفترسات و مساعدة الأعداء الحيوية على الاستقرار والتطور والسيادة و ذلك بترشيد استخدام المبيدات من خلال تطبيق برامج الإدارة المتكاملة. و قد نجح أطلاق المفترس *Ampilisus califonicus* في الحد من الضرر الاقتصادي الذي تسببه العناكب الحمراء *Tetranychus urticae* و *Panonychus ulmi* على الخضار في البيوت المحمية و أبقى هذا المفترس ضرر العناكب الحمراء ما دون عتبة الضرر الاقتصادي.

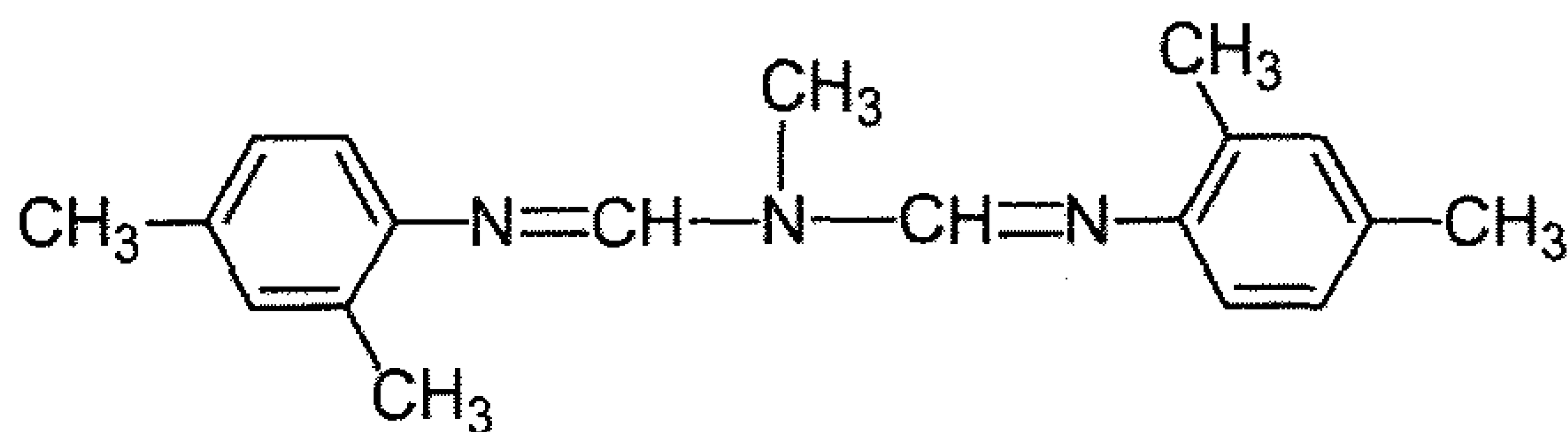
3. المكافحة الكيميائية : Chemical control

ولتسهيل دراسة واستخدام مبيدات الأكاروسات سنحاول تقسيمها حسب درجة تخصصها في التأثير إلى ثلاث مجموعات :

3.1- المبيدات الأكاروسية والحشرية : Acari and insecticides compounds

وهي مبيدات اكتشفت كمبيدات أكاروسية ثم تبين أن لها أثراً فعالاً مقبولاً على الحشرات. أهم مركبات هذه المجموعة:

الاسم العام: Amitraz



N-methylbis (2, 4-xylyliminomethyl) amine

CAS RN [33089-61-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المادة التقنية: كريستالات صلبة بيضاء إلى مصفرة باهتة اللون. درجة الانصهار (M.p) 86 - 88 م°، غير ذواب بالماء وعملياً يذوب بمعدل< 0.1 مع/لتر (20 م°) ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 650 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين؛ السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} >1600 ملغ/كغ.

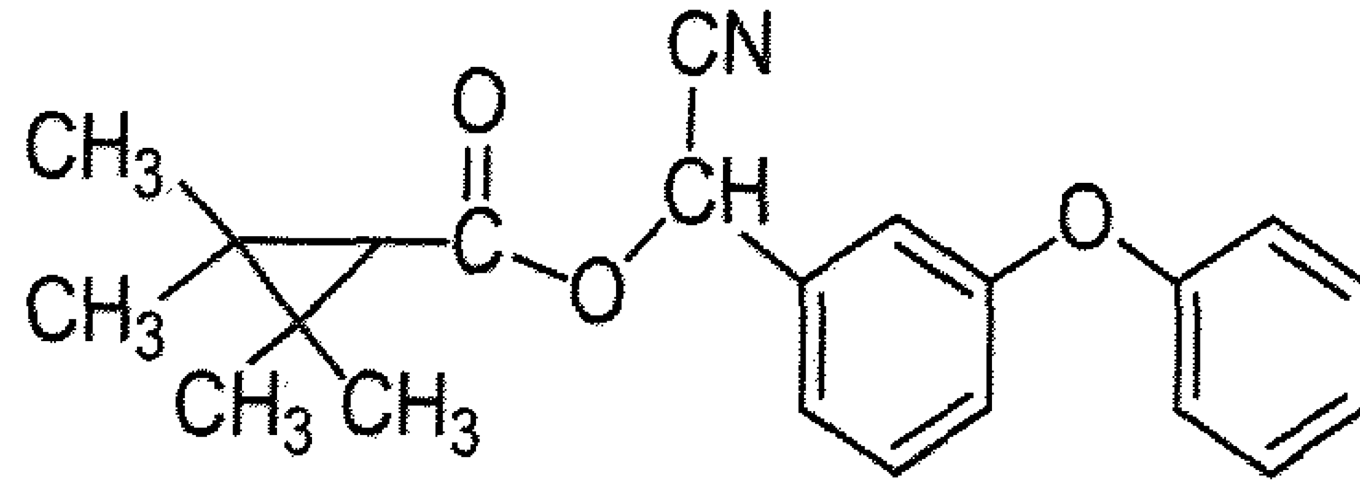
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- منخفض السمية للنحل والحشرات النافعة.

مبيد أكاروسي حشري ويؤثر بالملامسة وله اثر عن طريق التنفس، ربما يتفاعل مع مستقبلات الأوكتوبامين (Octopamine) في الجهاز العصبي للقراد مؤدياً على زيادة النشاط العصبي، لها تأثير طارد حيث تؤدي إلى سحب القراد أجزاء فمها من الجسم المعامل وسقوطها من على الحيوان.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي حشري يعمل ضد كافة أطوار الأكاروسات والحشرات. استخدم لمكافحة أطوار العنكبوت الأحمر والحلم الدودي Eriophyidae على الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والزينة ويستخدم في مكافحة الحشرات القشرية والمن والذباب الأبيض واليرقات الصغيرة الزاحفة على الأشجار المثمرة و الخضار و المحاصيل و القطن والفراولة و القرعيات و

نباتات الزينة. ويستخدم في مكافحة الحشرات والطفيليات البيطرية كالقراد والجرب والقمل على الماشية والأبقار والكلاب وحيوانات المزرعة.

الاسم العام: Fenpropathrin



(RS)-a-cyano-3-phenoxybenzyl 2,2,3,3-tetramethylcyclopropane carboxylate

CAS RN [64257-84-7]

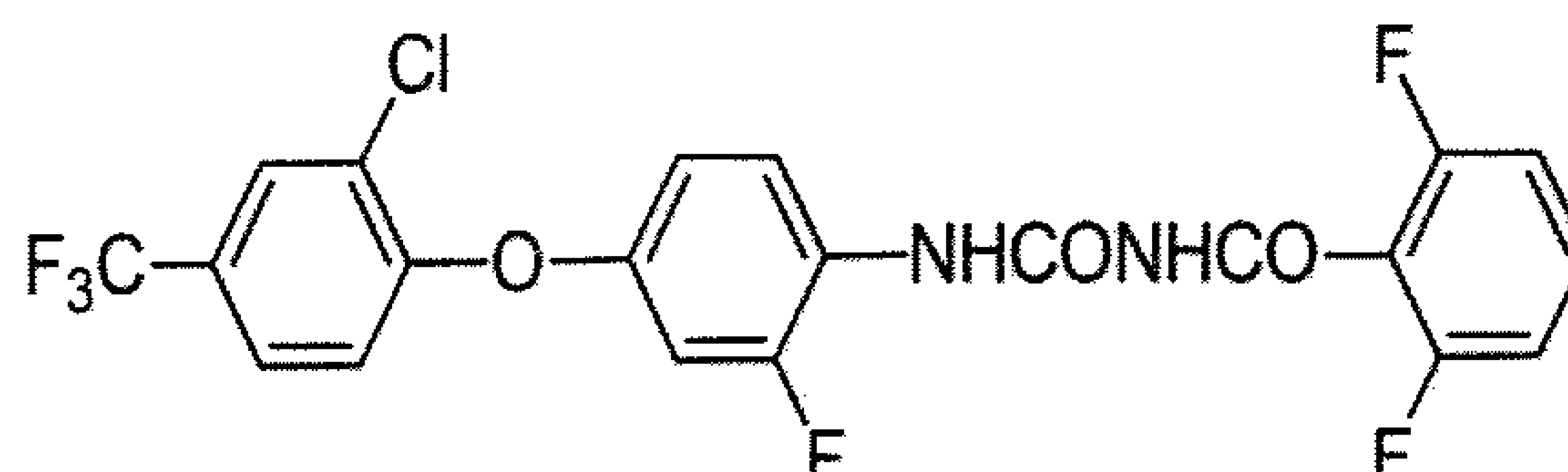
مبيد أكاروسي حشري يؤثر بالملامسة والهضم و له أثر طارد.

مجال الاستخدام: مبيد له فاعلية عالية في مكافحة الحشرات وله فاعلية عالية في مكافحة الأكاروسات (Acaricidal activity).على المحاصيل وأشجار الفاكهة المختلفة.

استخدم ضد حشرات الذباب الأبيض وحفارات الأوراق وديدان الأوراق وكذلك ضد كافة أطوار العناكب (فيما عدا حلم الصدأ).

و للحصول على معلومات أكثر عن المبيد راجع مبيدات البيروثرويد الصنعية صفحة (197).

الاسم العام: Flufenoxuron



1-[4-(2-chloro-α,α,α-trifluoro-p-tolyloxy)-2-fluorophenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea

CAS RN [101463-69-8]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المادة التقنية: كريستالات صلبة بيضاء اللون . درجة الانصهار (M.p): 169 - 72 م^{o}، غير ذواب بالماء ، ويذوب بعظم المذيبات العضوية.

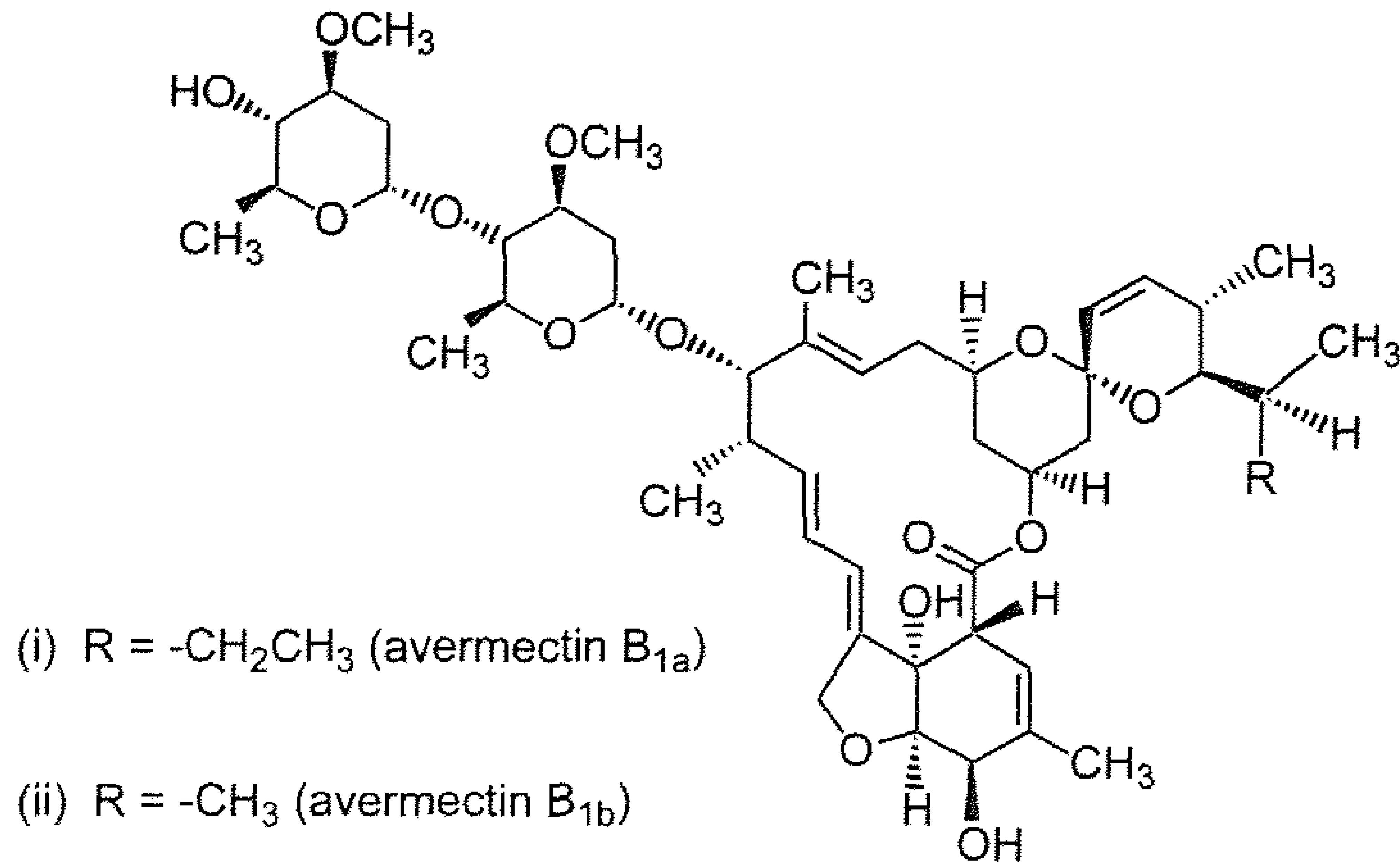
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ> 3000 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للفأر> 2000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل والحشرات النافعة.

مبيد أكاروسي حشري ويؤثر بالملامسة والهضم ومن منظمات النمو يمنع تصنيع وتشكل الكيتين.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة الأطوار الناقصة للعديد من الأكاروسات Brevipalpus, Panonychus, Aculus, Phyllocoptruta, Tetranychus spp. كما ويستخدم لمكافحة العديد من الحشرات عند استخدامه على الأطوار الناقصة في التفاحيات، والعنب والحمضيات والقطن والصويا والخضار.

الاسم العام: Abamectin



CAS NR [71751-41-2]

مصدره Sterptomyces aremitilis وهذه المادة تفرز بشكل طبيعي، وهذه أكتينومايست Actinomycete وجد منها نوعان:

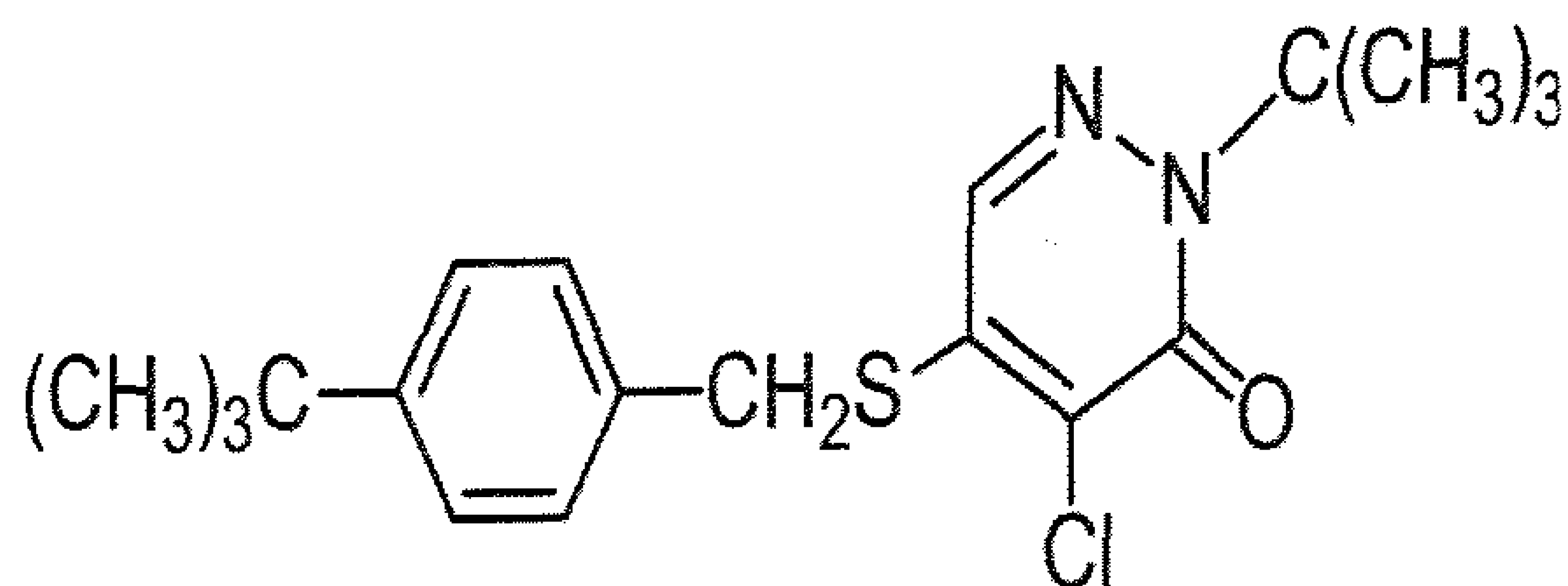
Avernectin B/a

Avernectin B/b

مجال الاستخدام: ينصح باستخدام هذه المادة لمكافحة الأكاروسات، وحفارات الأنفاق، والثاقبات الماصة والحشرات الأخرى وكذلك لمكافحة حشرات المن.

و للحصول على معلومات أكثر عن المبيد راجع فقرة المبيدات المستخرجة من الأحياء الميكروبية صفحة (88).

الاسم العام: Pyridaben



2-tert-butyl-5-(4-tert-butylbenzylthio)-4-chloropyridazin-3(2H)-one

CAS RN [96489-71-3]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون . درجة الانصهار (M.p): 111-112 م^o، غير ذواب بالماء عملياً 0.012 مغ/لتر (24 م^o)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 820 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}> 2000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل.

مبيد حشري أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم وله أثر صاعق شديد، ويثبط عمل النقل الإلكتروني في الميتوكوندريا عند المعقد Complex I.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة جميع الأطوار الغير كاملة وخاصة الطور اليرقي والحوريات في الأكاروسات والحلم والمن والتربس والحشرات القشرية على الأشجار المثمرة ، والمحاصيل، والخضار، والزراعات المحمية.

3.2-**المبيدات الأكاروسية الفطرية :** Acari and Fungicides

وهي مجموعة من المواد المكتشفة كمبيدات أكاروسية ثم تبين أثرها الفعال ضد الأمراض الفطرية أو العكس، ومن أهم هذه المواد :

الاسم العام: Binapacril

2-sec-butyl-4,6-dinitrophenyl 3-methylbut-2-enoate

CAS RN [485-31-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بودرة ناعمة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p): 66– 67 م^{o}، صعبة الذوبان في الماء وتذوب بمعدل 1 مع/ لتر (20 م^{o}) وتذوب في معظم المذيبات العضوية وخاصة داي كلوروميتان، وإثيل أستيت، وتولوين، وميثانول.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} **150-225 مغ/كغ**، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 750 ملغ/كغ، ويسبب تهيج بسيط للعيون.

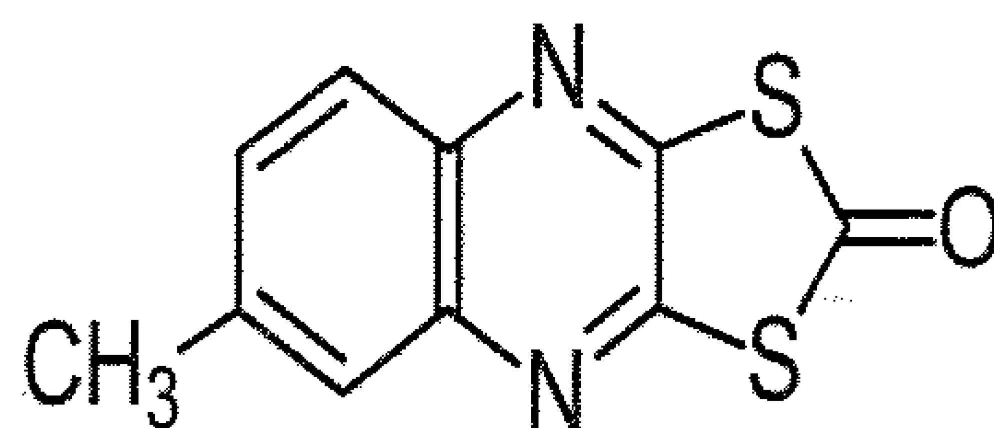
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل وسام للسمك.

مبيد أكاروسي فطري يؤثر بالملامسة في العناكب وبيضها وفي فطريات البياض الدقيقي حيث يمنع أنتاش كونيديا الفطر.

مجال الاستخدام: استخدم ضد الأطوار المختلفة للعناكب والبيض وكذلك ضد أمراض البياض الدقيقي على الأشجار المثمرة والحمضيات والقطن والمحاصيل الأخرى.

السمية النباتية: له بعض الآثار الضارة على بعض النباتات مثل السيكلامن و أعناب الكرانت الأسود.

الاسم العام: Oxythioquinox (Chinomethionate)



6-methyl-1,3-dithiolo[4,5-b]quinoxalin-2-one

CAS RN [2439-01-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صفراء اللون، درجة الانصهار (M.p): 170م^{o}، صعبة الذوبان في الماء وتذوب بمعدل 1 مغ/ لتر (20 م^{o}) وتذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} **1095 مغ/ كغ**، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 ملغ/كغ، ويسبب تهيج بسيط للجلد وتهيج شديد للعيون.

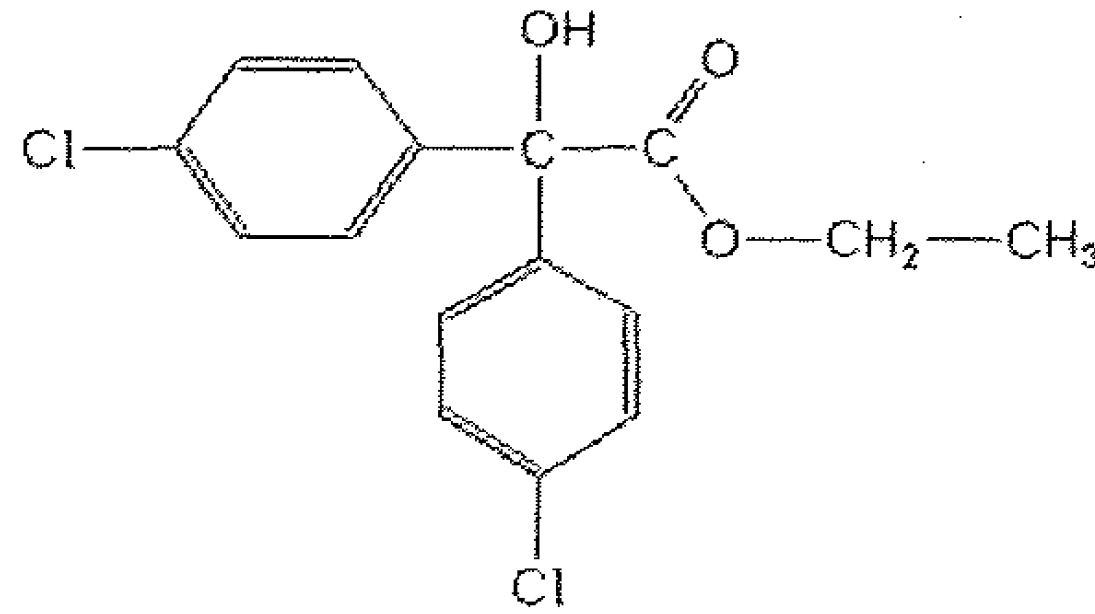
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل والأسماك.

مبيد أكاروسي وفطري انتخابي له تأثير وقائي وعلاجي.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي فطري يؤثر بالملامسة. استخدم لمكافحة الأكاروسات بكافة أطوارها وأمراض البياض الدقيقي وحشرة بسلا الأجاص على أشجار الفاكهة والحمضيات والقطن نباتات الزينة والقهوة والتبغ والخضار.

4.3- المبيدات الأكاروسية المتخصصة: Specific Acaricides

الاسم العام: Chlorobenzilate



ethyl 4,4′-dichlorobenzilate

CAS RN [510-15-6]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، درجة الغليان .B.p 156- 158 م°، درجة الانصهار (M.p) 36-37 م°، رديئة الذوبان في الماء تذوب بمعدل 10 مغ/لتر (25 م°)، وتذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2784 - 3880 مغ/ كغ، الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب> 10000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج للعيون.

- **التصنيف السمي حسب WHO : III**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق (PIC)**
- سميته منخفضة للنحل وخفيف الضرر على الأكاروسات المفترسة.

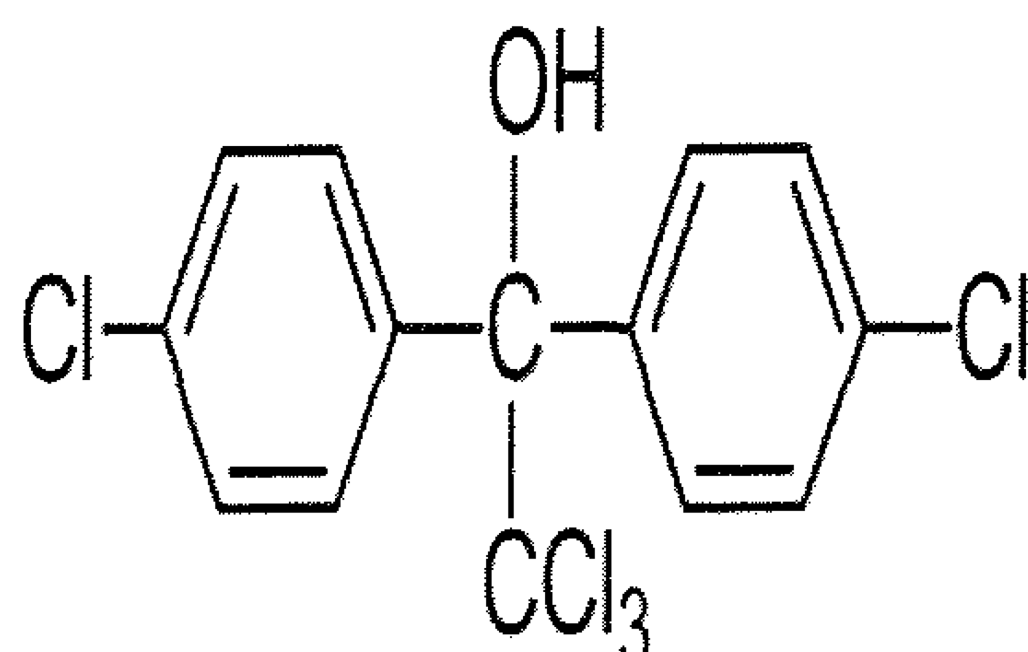
مبيد أكاروسي متخصص يؤثر بالملامسة وتؤثر في الجهاز العصبي العضلي للعناكب مع أثر بسيط على الحشرات.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي متخصص، يؤثر بالملامسة. استخدم ضد الأطوار المختلفة للعناكب على الحمضيات وأشجار الفاكهة والمحاصيل

الحقلية، كما استخدم تدخيناً ضد حلم النحل Acarapis Woodi على شكل شرائط.

السمية النباتية: ضار لأشجار الخوخ والأجاص وبعض أصناف التفاح.

الاسم العام: Dicofol



2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethanol

CAS RN [115-32-2]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة عديمة اللون (المادة التقنية: سائل زيتي لزج بني اللون)، درجة الغليان (B.p) 193 م°، درجة الانصهار (M.p) 78.5-79.5م°، لا يذوب بالماء وعملياً يذوب بمعدل 0.8 مغ/لتر (25 م°) ويذوب في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} **578 مغ/كغ،** الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ > 5000 مغ/كغ.

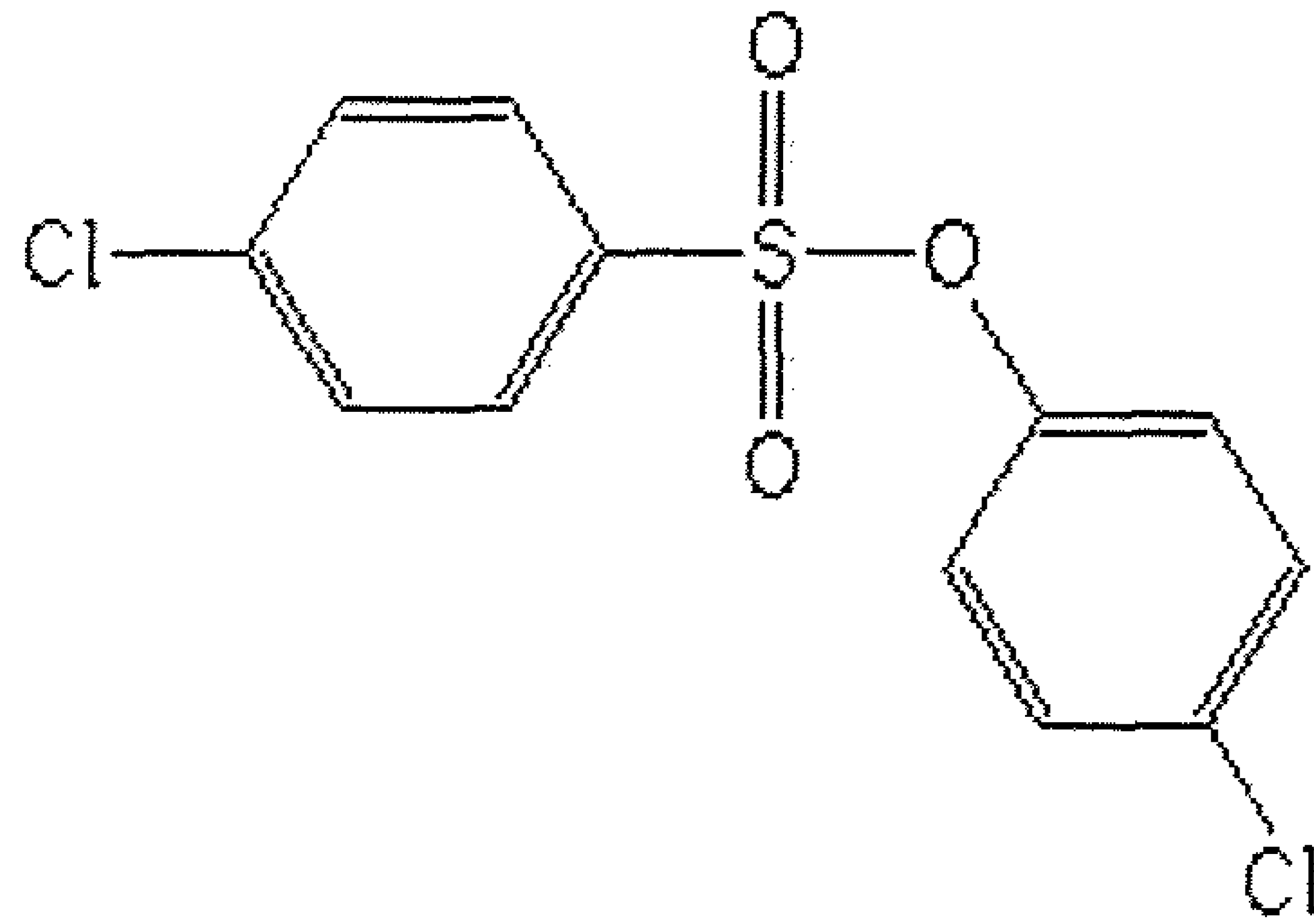
- **التصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للأسماك وغير ضار بالحشرات النافعة ويحذر من تغذية حيوانات اللحم واللبن على النباتات المعاملة به.

مبيد أكاروسي متخصص يؤثر بالملامسة وتؤثر في الجهاز العصبي العضلي للعناكب مع أثر بسيط على الحشرات.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي متخصص ضد كافة أطوار العناكب فيما عدا بيض الشتاء له أثر باق مديد. استخدم لمكافحة الأطوار المختلفة

لعناكب فصائل Tetranichidae و Tenuipalpidae و Tarsonemidae على معظم الأشجار المثمرة والخضار ومحاصيل الحقل والزينة ، ويفضل بدء الرش عند وجود 2 – 3 حيوان على الورقة الواحدة في النبات ويراعى وصول سائل الرش إلى السطح السفلي لأوراق النبات حيث تتواجد الأكاروسات وذلك لجميع مبيدات الأكاروسات.

الاسم العام: Chlorfenson (Ovex)



4-chlorophenyl 4-chlorobenzenesulfonate

CAS RN [80-33-1]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون مع رائحة مميزة، درجة الانصهار (M.p) 86.5 م°، لا يذوب في الماء ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} **2000 مغ/كغ**، الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ > 10000 مغ/كغ. يمكن ان يسبب تهيج للجلد.

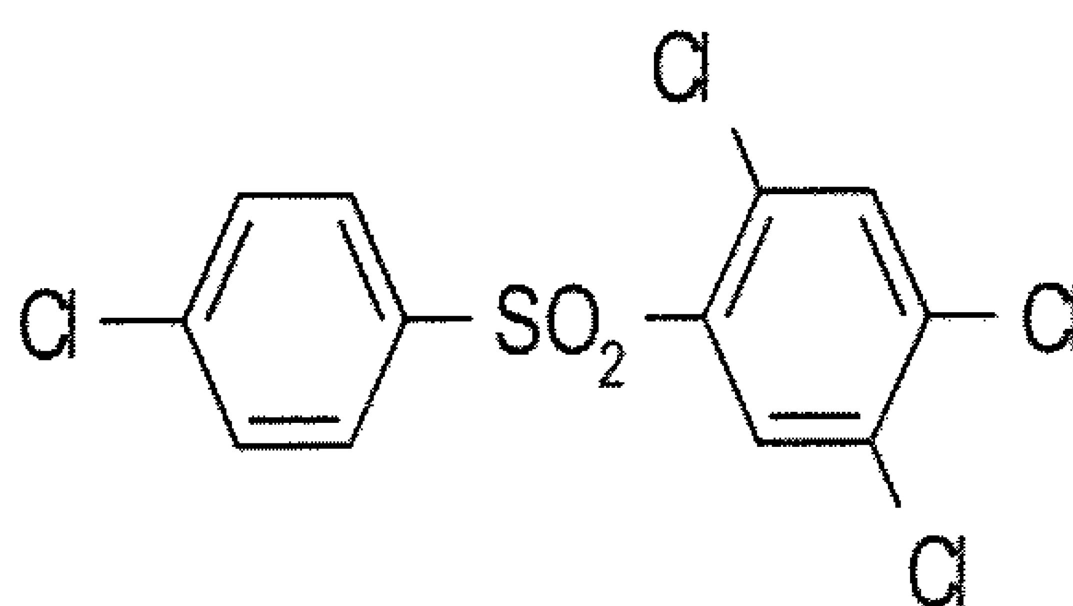
- **التصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل

مبيد أكاروسي متخصص يؤثر بالملامسة والهضم وله أثر باق طويل على بيض الأكاروسات

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي متخصص ضد البيض والأطوار غير الكاملة للعناكب وله أثر مديد. يؤثر في البيض العناكب ويرقاتها ولا يؤثر في الأطوار البالغة على النباتات،

السمية النباتية: له بعض الآثار الضارة على التفاح والأجاص وأوراق الورد.

الاسم العام: Tedion (Tetradifon)



4-chlorophenyl 2,4,5-trichlorophenyl sulfone

CAS RN [116-29-0]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 146 م°، عملياً غير ذوابة في الماء ولكن يذوب في معظم المذيبات العضوية. ثابت في الأوساط العالية الحموضة وثابت بالحرارة و الضوء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} **14700 مغ/كغ**، الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب > 10000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **التصنيف السمي حسب U : WHO**

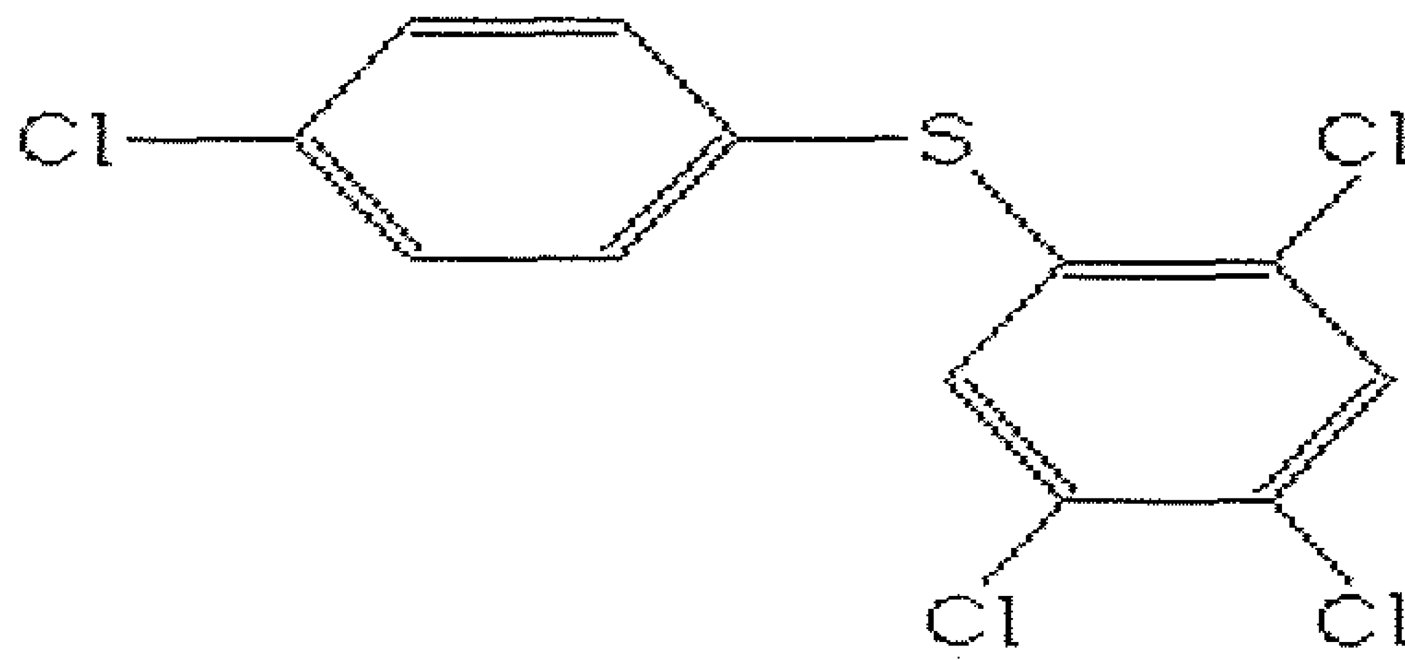
-غير سام للنحل والحشرات النافعة في حدود تركيزات الاستخدام.

مبيد أكاروسي اختراقي وله أثر باق مديد و فعال، له تأثير بالملامسة فاعل على البيض والأطوار الغير كاملة، ويسبب عقم الإناث المعاملة مؤدياً لإنتاج

بيض ليس له القدرة على الحياة. يثبط هذا المبيد أكسدة الفسفرة (Oxidative Phosphorylation) وبالتالي يخرب تشكل ATP.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي فعال ضد مختلف أنواع العناكب وأطوارها غير البالغة والبيض ويسبب عقم للإناث. يستخدم ضد كافة أطوار العناكب بما فيها بيض الشتاء على الأشجار المثمرة والحمضيات والكرمة والخضار ونباتات الزينة والقطن والمشاتل.

الاسم العام: Tetrasul



4-chlorophenyl 2,4,5-trichlorophenyl sulfide

CAS RN [2227-13-6]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب التقني: مادة صلبة صفراء إلى كريمية اللون، درجة الانصهار (M.p) 88.6-88.4 م°، رديئة الذوبان في الماء وتذوب في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} **6810 مغ/كغ**، الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب > 2000 مغ/كغ.

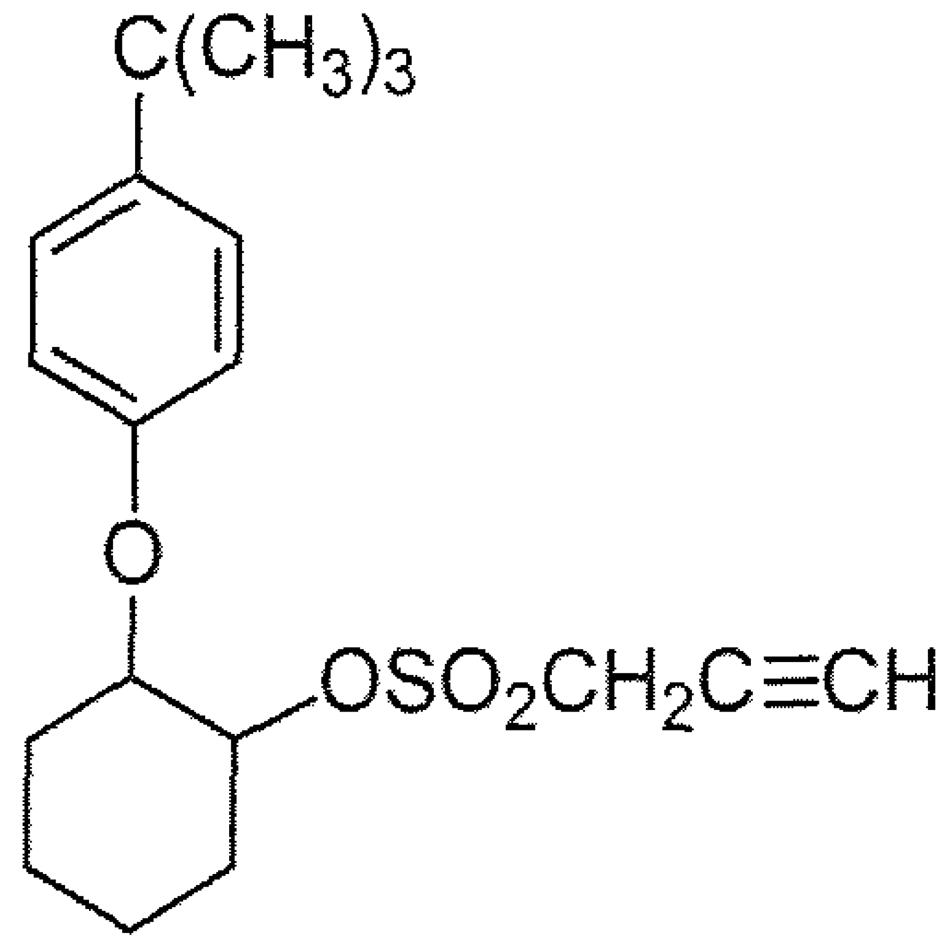
- **التصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير ضار بالنحل والحشرات النافعة.

مبيد أكاروسي يؤثر بالملامسة ويتميز بتأثيره على بيض الشتاء.

مجال الاستخدام: مبيد أكاروسي متخصص يؤثر بالملامسة ضد بيض العناكب خاصة عند فقس بيض للعناكب التي يقضي فترة السكون الشتوي

بشكل بيض ولا يؤثر على الأطوار الكاملة وقد يسبب عقماً للإناث، يستخدم على الأشجار المثمرة والخضار ونباتات الزينة.

الاسم العام: Propargite



2-(4-tert-butylphenoxy)cyclohexyl prop-2-ynyl sulfite

CAS RN [2312-35-8]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل زيتي لزج لونه من مصفر إلى بني، درجة الغليان (B.p) يتفكك المركب عند 210 م°. رديء الذوبان في الماء ويذوب بالكامل في الهكسان، والتولوين، وداي كلورميتان، وميثانول، وأسيتون.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} = 2800 مغ/كغ، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب 4000 مغ/كغ، يسبب تهيج شديد للجلد وللعيون.

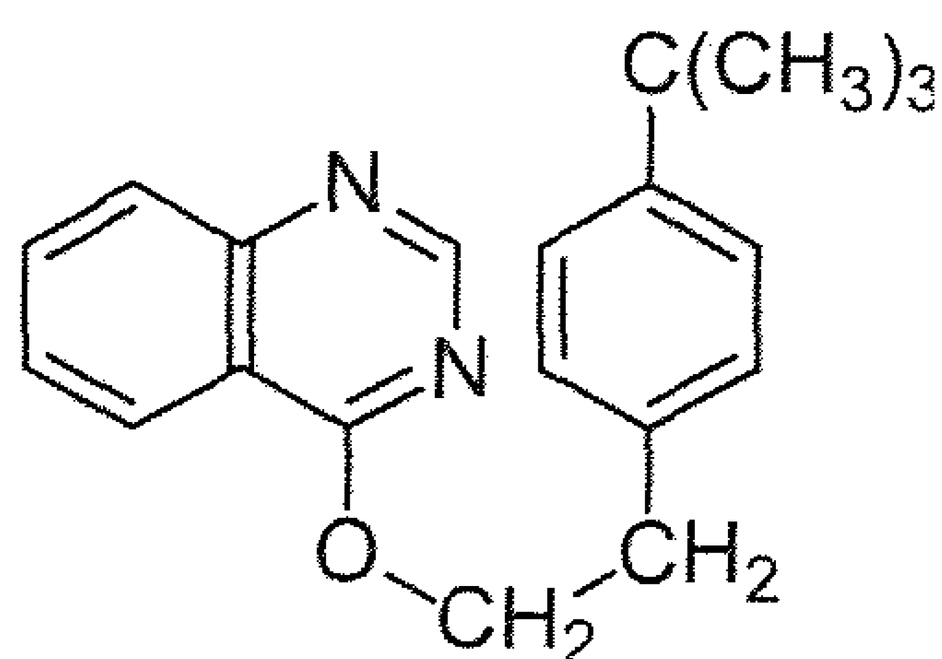
تصنيف السمي حسب WHO : III

- لا يؤثر على النحل وخفيف الضرر على الأكاروسات المفترسة.

مبيد أكاروسي متخصص يثبط تشكيل ATPase في الميتوكوندريا يؤثر بالملامسة وله أثر بخاري بسيط على معظم أطوار وأنواع الأكاروسات.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأكاروسات وخاصة الحوريات على التفاحيات، والحمضيات، واللوزيات، والموز، القرعيات، والزراعات المحمية. السمية النباتية: لا يستخدم على الأجاص، والفريز، والورد، والقطن.

الاسم العام: Fenazaquin



4-tert-butylphenethyl quinazolin-4-yl ether

CAS RN [120928-09-8]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون . درجة الانصهار (M.p): 77.5-80 م°، غير ذواب بالماء عملياً يذوب بمعدل 0.22 مغ/لتر (20 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

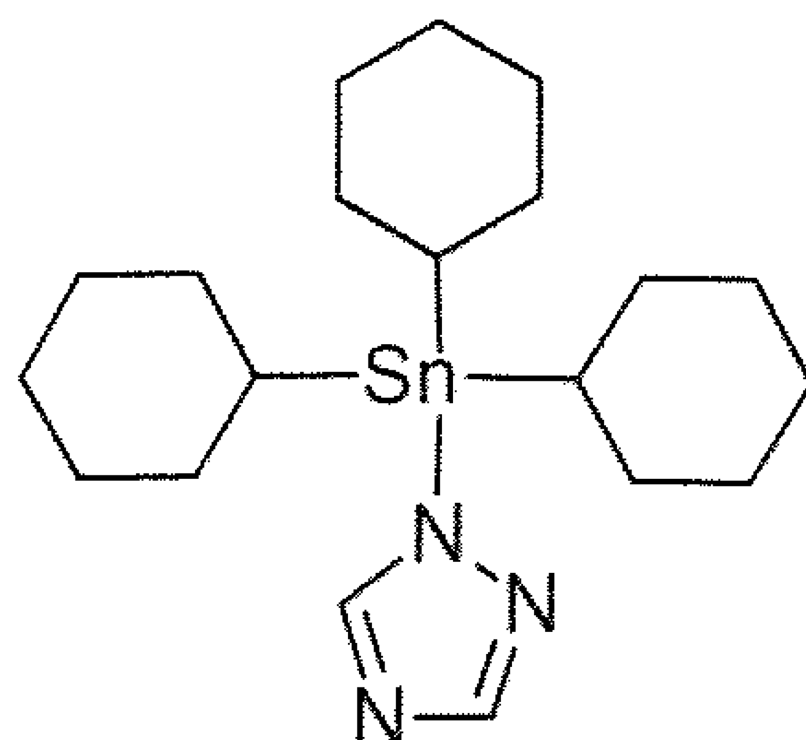
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 138 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}> 5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم وله أثر صاعق شديد وسريع، ويثبط عمل النقل الإلكتروني في الميتوكوندريا وذلك بالاقتران بالمعقد Complex I عند موقع نظير الأنزيم Q.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة جميع الأطوار الغير كاملة، وله أثر واضح على البيض أي يعمل كذلك الأمر كمبيد بيض (Ovicidal) في الأكاروسات و الحلم على الأشجار المثمرة، واللوز، والقطن، والمحاصيل، والخضار.

الاسم العام: Azocyclotin



1-(tricyclohexylstannyl)-1H-1,2,4-triazole

CAS RN [41083-11-8]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون. درجة الانصهار (M.p): 210 م^{o} وهي نفسها درجة تحطم المبيد ، غير ذواب بالماء عملياً يذوب بمعدل 0.12 مع/لتر (20 م^{o})، ويذوب في داي كلوروميتان، وإيزوبروبان.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 363 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}< 5000 مغ/كغ، يسبب تهيج قوي وشديد للجلد ويسبب تهيج وتخريش للعيون.

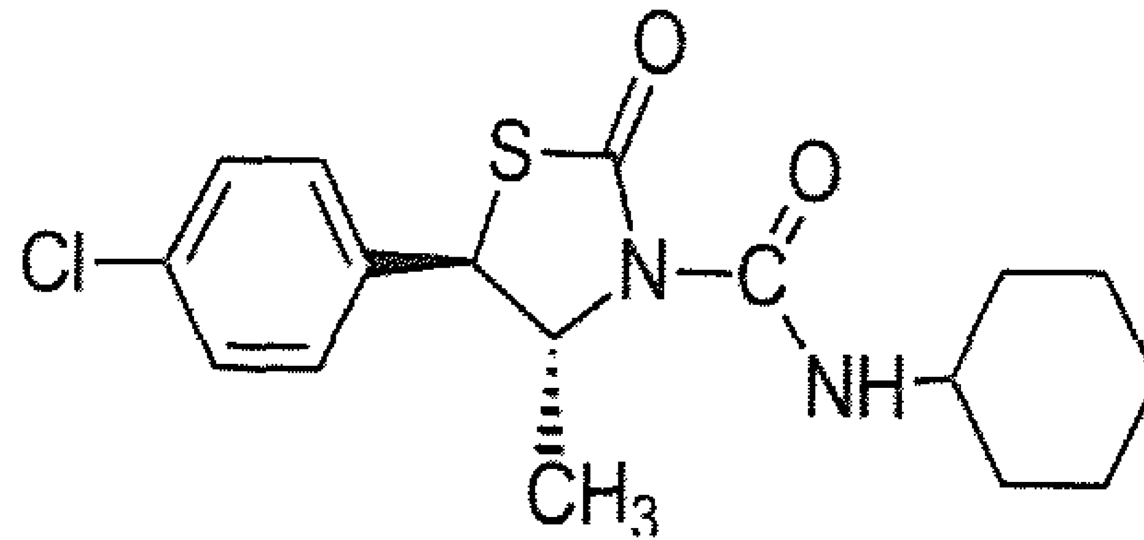
- تصنيف السمي حسب WHO : II

- غير سام للنحل.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة وله أثر باق مديد وفعال، ويثبط أكسدة الفسفرة (Oxidative Phosphorylation) وبالتالي يخرب تشكل ATP .

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة جميع الأطوار الغير كاملة في الأكاروسات النباتية على الأشجار المثمرة ، والحمضيات، والقطن، والعنب، والخضار، ونباتات الزينة.

الاسم العام: Hexythiazox



trans-5-(4-chlorophenyl)-N-cyclohexyl-4-methyl-2-oxo-3-thiazolidinecarboxamide

CAS RN [78587-05-0]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون. درجة الانصهار (M.p): 108-108.5 م^{o}، غير ذواب بالماء عملياً يذوب بمعدل 0.5 مغ/لتر (20 م^{o})، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت بالضوء والحرارة حتى 300 م^{o}.

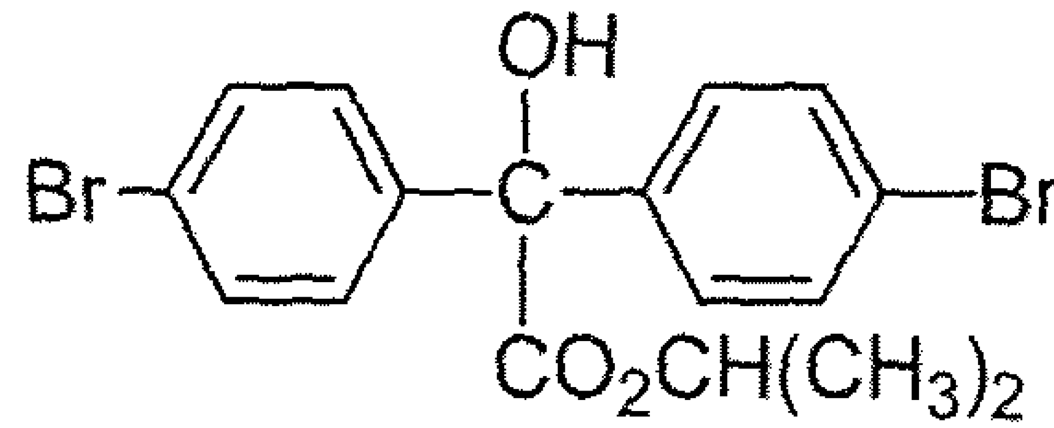
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم وله أثر فعال ضد الأطوار الغير كاملة للعناكب النباتية فهو مبيد بيض ويرقات وحوريات ولا يؤثر على البالغات ولكن البالغات المعاملة تضع بيض غير قابل للحياة.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة جميع الأطوار الغير كاملة البيض واليرقات والحوريات في الأكاروسات النباتية وخاصة العناكب الحمراء (Panonychus ,Eotetranychus, Tetranychus spp.) على الأشجار المثمرة ، والحمضيات، والقطن، والعنب، والخضار، ونباتات الزينة.

الاسم العام: Bromopropylate



1-methylethyl 4-bromo-α -(4-bromophenyl)-α-hydroxybenzeneacetate

CAS RN [18181-80-1]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء . درجة الانصهار (M.p): 77 م^o، غير ذواب بالماء عملياً يذوب بمعدل< 0.5 مع/لتر (20 م^o)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 4000$ مغ/كغ، يسبب تهيج بسيط للجلد ولا يسبب تهيج للعيون.

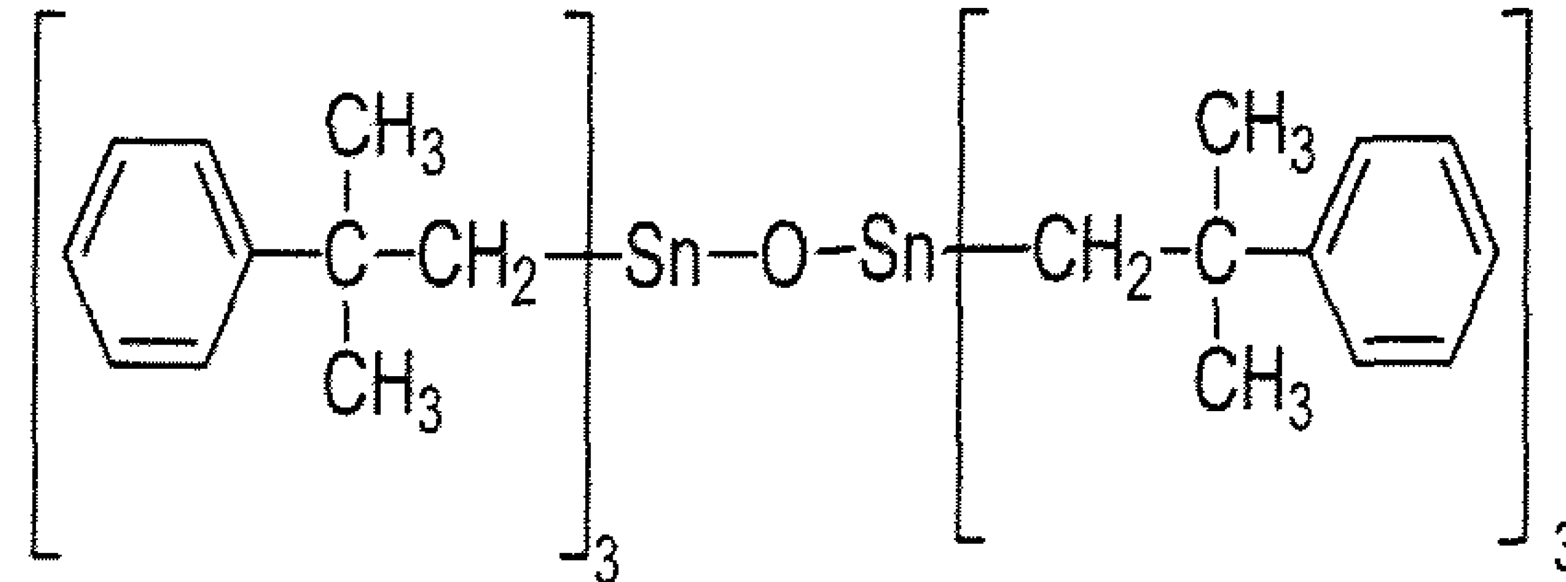
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة وله أثر فعال مديد ضد العناكب النباتية.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة العناكب الحمراء والحلم على الأشجار المثمرة ، التفاحيات، والحمضيات، والقطن، والعنب، والفريز، والقرعيات، والخضار، ونباتات الزينة.

السمية النباتية: لا يستخدم على بعض أصناف التفاح وبغض نباتات الزينة، والخوخ.

الاسم العام: Fenbutatin oxide



bis[tris(2-methyl-2-phenylpropyl)tin] oxide

CAS RN [13356-08-6]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون. درجة الانصهار (M.p) 140-145 م°، درجة الغليان (Bp.) يتفكك المركب عند 230 - 310 م°، غير ذواب بالماء، ويذوب في الأسيتون، البنزين، وداي كلوروميتان، ضعيف الذوبان في المذيبات الهيدروكربونية الأليفاتية و الزيوت

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 3000 -4400 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذ> 1000 مغ/كغ، يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج شديد للعيون.

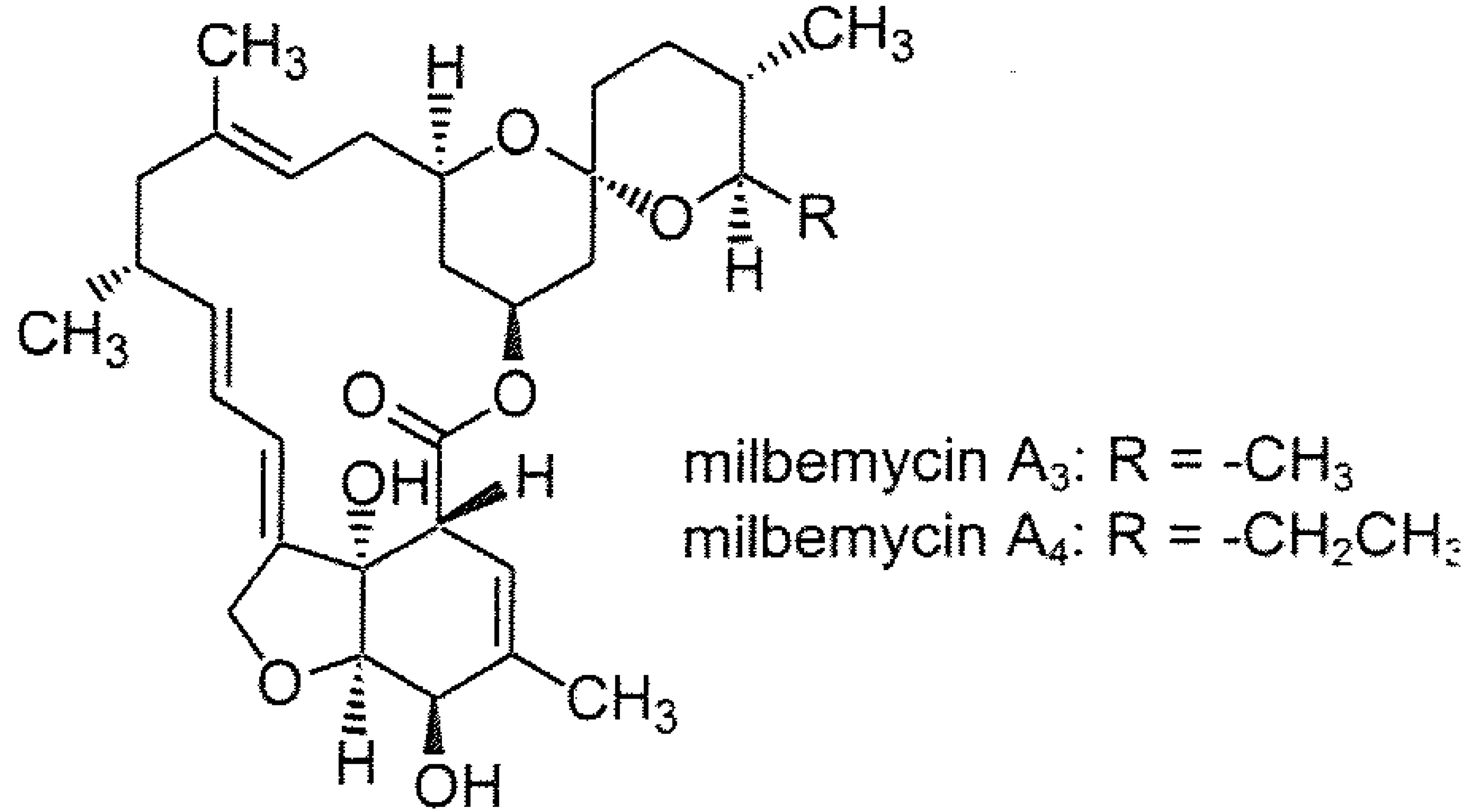
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل والحشرات النافعة.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم و يخرب تشكيل ATP

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأكاروسات والحلم على التفاحيات، والحمضيات، واللوزيات، والموز، القرعيات، و الزراعات المحمية، له أثر مديد.

السمية النباتية: لا يستخدم على التانجرين وبعض أصناف العنب.

الاسم العام: Milbemectin



A_3: (6R,25R)-5-O-demethyl-28-deoxy-6,28-epoxy-25-methylmilbemycin B;

A_4: (6R,25R)-5-O-demethyl-28-deoxy-6,28-epoxy-25-ethylmilbemycin B

CAS RN [51596-10-2] A3

[51596-11-3]A4

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: خليط من ميلبكتين A3 و A4 بنسبة 7:3 ، المركب كريستالات ناعمة بيضاء. درجة الانصهار (M.p): 212-215 م°، غير ذواب بالماء يذوب بمعدل 0.88 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

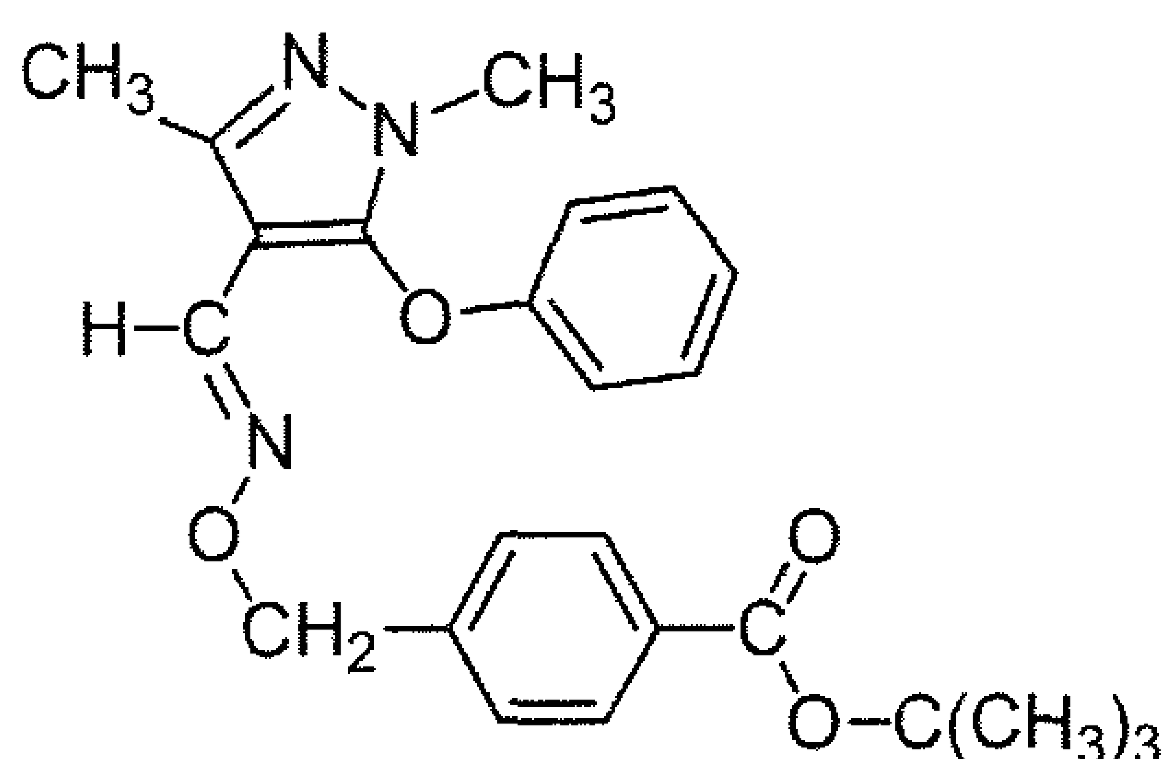
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 456 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- سام للنحل.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم وله أثر جهازي بسيط يؤثر على الجهاز العصبي المحيطين يحفز عملية الربط مع GABA والتي ينتج عنها تدفق إيونات الكلوريد.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأكاروسات و الحلم *Panonychus, Aculus, Tetranychus* spp. على التفاحيات، والحمضيات، واللوزيات، والموز، القرعيات، و الزراعات المحمية و الشاي. يكافح النيماتودا مثل نيماتودا خشب الصنوبريات *Bursaphelenchus xylophilus*.

الاسم العام: Fenpyroximate



tert-butyl (E)-α-(1,3-dimethyl-5-phenoxypyrazol-4-ylmethyleneamino-oxy)-p-toluate

CAS RN [134098-61-6]

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بشكل بودرة بيضاء اللون . درجة الانصهار (M.p): 101.1-102 م°، غير ذواب بالماء عملياً، ويذوب في الأسيتون، وداي كلوروميتان، تيتراهيدروفوران، كلوروفورم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 245 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى وذكر الجرذ LD_{50}>2000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

- غير سام للنحل والحشرات النافعة.

مبيد أكاروسي ويؤثر بالملامسة والهضم وله أثر صاعق شديد، ويثبط عمل النقل الإلكتروني في الميتوكوندريا عند المعقد Complex I، له بعض التأثير على عملية الانسلاخ عند الحوريات.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأكاروسات والحلم ويؤثر على جميع الأطوار اليرقة والحوريات والحيوان الكامل على الأشجار المثمرة ، والحمضيات، واللوزيات، والزراعات المحمية.

4

مبيدات الديدان الخيطية
Nematocides

الباب الرابع





الباب الرابع

مبيدات الديدان الخيطية

Nematocides

1. المقدمة : Introduction

الديدان الخيطية هي كائنات حية دقيقة منها الرمي الغير ضار ومنها الضار المتطفل على النبات أو الحيوان، لذلك يعتبر المتطفل منا على النبات من الآفات الزراعية المهمة التي تستوطن التربة وتحدث أضراراً أقتصادية في المزروعات وخفض حقيقي في الإنتاج النباتي. غالباً ما تصيب النيماتودا الضارة المجموع الجذري للنبات مسببة ذبول النبات، وتختلف أعرض الإصابة حسب نوع النيماتودا المتطفلة أو مكان تطفلها. أعرض إصابتها على الجذور تكون بشكل تعقد للجذور، أو بشكل تقرحات أو تقصفاً للجذور، وقد تسبب بعض أنواع النيماتودا موتاً للبراعم أو ثآليل في حبوب القمح أو تجعد بالأوراق. تنتقل النيماتودا مع التربة، ومع مياه الري، وآلات الحراثة والسماد البلدي ومع البذار الملوث أحياناً.

بسبب سرعة انتشارها وسهولة انتقالها مع مياه الري والتربة، فإنها تعتبر من الآفات الزراعية الحجرية والتي يمنع دخولها أو وجودها مع النباتات أو المنتجات النباتية المستوردة حتى وإن سجل وجود نفس النوع الممرض في البلد المستورد، لذلك فإن الإجراءات الوقائية هي الأجدى في التطبيق لتجنب الإصابة بالديدان الخيطية وانتشارها، وبحال حدوث الإصابة كنتيجة لانتشار النيماتودا الممرضة في التربة فإنه لابد من استخدام المبيدات الكيميائية وبالتكامل مع الإجراءات الوقائية و العلاجية الزراعية وغير الزراعية الأخرى للحد من انتشار الآفة ومن أضرارها الاقتصادية على المحصول المزروع.

2. مكافحة الديدان الخيطية : Control methods

2.1- **الحجر الزراعي:** لابد من التشدد بإجراءات الحجر الزراعي بشقية الخارجي والداخلي كمنع نقل الغراس والتربة من الناطق الموبوءة إلى المناطق الزراعية الأخرى، ومنع نقل السماد العضوي غير المختمر،ومنع انتقال حيوانات الرعي من المناطق الموبوءة إلى المناطق الزراعية الأخرى.

2.2- **المكافحة الزراعية:** وتشمل حراثة الأرض وإزالة الأعشاب، الدورة الزراعية، وتنظيم مواعيد الزراعة، كما أن التسميد المتوازن يساعد النبات على تقوية النبات ويصبح أكثر تحملاً للإصابة، ولابد من التأكد من استخدام بذار سليمة، أو شتلات سليمة وخالية من التربة، وبحال نقلت الشتلات مع التربة فلابد من أن تكون التربة معقمة وخالية من النيماتودا، كما وتعتبر زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا من الأساليب الزراعية الهامة والتي أخذت طريقها بالانتشار.

2.3- **المكافحة الحيوية** : وذلك باستخدام الكائنات الحية الأخرى مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات، وأنواع أخرى من الديدان الخيطية وغيرها في مهاجمة الديدان الخيطية الضارة وإنقاص أعدادها وتقليل ضررها، كما تعتبر زراعة المحاصيل المضادة أسلوب هام من أساليب المكافحة الحيوية حيث تفرز بعض المحاصيل مثل نبات Asparagus officinalis مواد جلوسيدية سامة للنيماتودا.

2.4- **استخدام المصائد النباتية** : قد تنجذب بعض الديدان الخيطية إلى مفرزات بعض جذور النباتات وبالتالي يمكن التخلص من نباتات المصائد والتخلص من الديدان الخيطية المعتمدة عليها بالتغذية.

2.5- **المكافحة الفيزيائية:** و ذلك باستخدام تعقيم التربة بالحرارة الجافة أو الحرارة الرطبة أو باستخدام التعقيم الشمسي في المناطق الحارة أو الدافئة، وتستخدم وبشكل رئيسي في البيوت المحمية والمشاتل الزراعية وهي طرق فاعلة في القضاء على الآفات التي منشأها التربة بما فيها النيماتودا المرضة.

3. المكافحة الكيميائية: Chemical Control

تعتبر المكافحة الكيميائية الحل الوحيد، في معظم الحالات التي تنتشر وتشتد فيها الإصابة بالنيماتودا المرضة في التربة الزراعية، وذلك بهدف تخفيض كثافة مجتمع الديدان الخيطية المتطفلة بالأراضي الموبوءة إلى أدنى حد ممكن أو القضاء عليها إن أمكن، حيث تعمل هذه المركبات على قتل أنواع الديدان الخيطية التي تعيش في التربة أو المتطفلة على النبات. وبما ان اغلب مبيدات الديدان الخيطية هي مبيدات تربة، لذلك يجب أن تتميز هذه المبيدات بقدرتها على البقاء في التربة لفترة محددة أي أن المادة الفعالة تتسامى من مستحضراتها بشكل تدريجي، وأن تكون سامة للنيماتودا ولها قدرة عالية على تخلل الكيوتيكل، ومنخفضة أو عديمة السمية للنباتات المزروعة، ويفضل ان تكون أمنة قدر الإمكان على قاطنات التربة الأخرى غير المستهدفة.

3.1- تقسيم مبيدات الديدان الخيطية: Classification of nematocides

تقسم مبيدات الديدان الخيطية حسب سلوكها في النبات المعامل وطريقة تأثيرها على الديدان الخيطية إلى ثلاثة أقسام هي:

1- مبيدات الملامسة: (Contact nematocides) وهي التي تؤثر على الآفة عن طريق ملامسة جسمها،

2- المبيدات الجهازية: (Systemic nematocides) وهي المبيدات التي تسير مع عصارة النبات وتمتصها الآفة خلال التغذية على النبات.

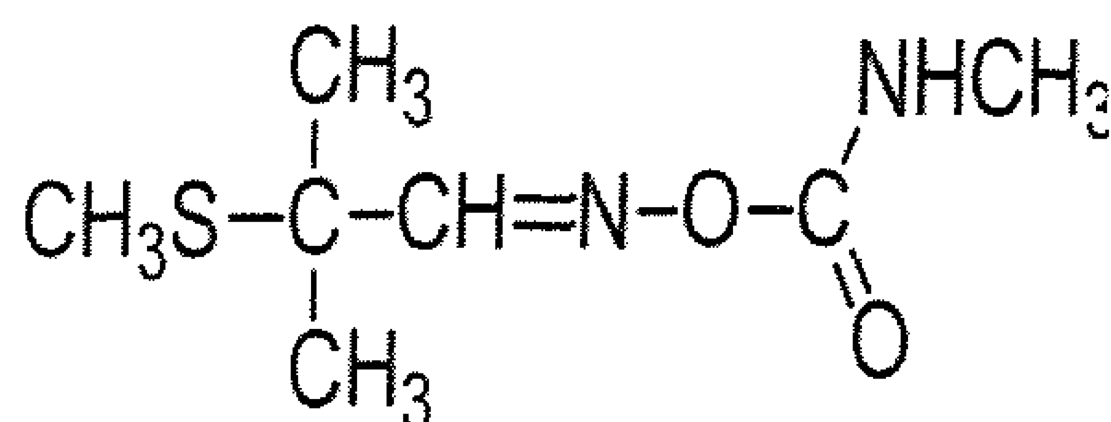
3- المدخنات: (Fumigants) وهي مبيدات ملامسة متطايرة وأغلبها من الفحوم الهدروجينية المهلجنة (Halogenated hydrocarbons)، وتعتبر من أفضل و أكفئ الطرق لمكافحة أفات التربة ومنها النيماتودا، حيث تنطلق بشكل غازي وتنتشر في التربة لتلامس الديدان وتخترق جدار جسمها وبيضها وتقتلها، وبما أنها غازية فهي تتسامى وتنطلق من التربة غير مخلفة أي أثار سامة بعد فترة وجيزة من المعاملة.

4- أهم المبيدات المستخدمة في مكافحة الديدان الخيطية:

The most common used of nematocides

4.1- مجموعة: Carbamates

الاسم العام: Aldicarb



2-methyl-2-(methylthio)propionaldehyde O-methylcarbamoyloxime

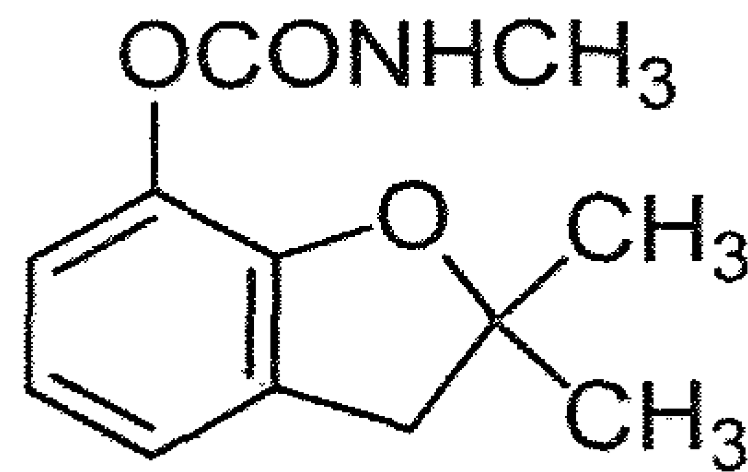
CAS RN [116-06-3]

مبيد كرباماتي، يستخدم عن طريق التربة جهازي حشري أكاروسي نيماتودي، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام ضد الآفات الحشرية المختلفة القارضة والثاقبة الماصة والنيماتودا في الزراعات المحمية والحقول، وضد الآفات الحشرية على شريحة واسعة من المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة والقطن وغيرها.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الكارباميت صفحة (174).

الاسم العام: Carbofuran



2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl methylcarbamate

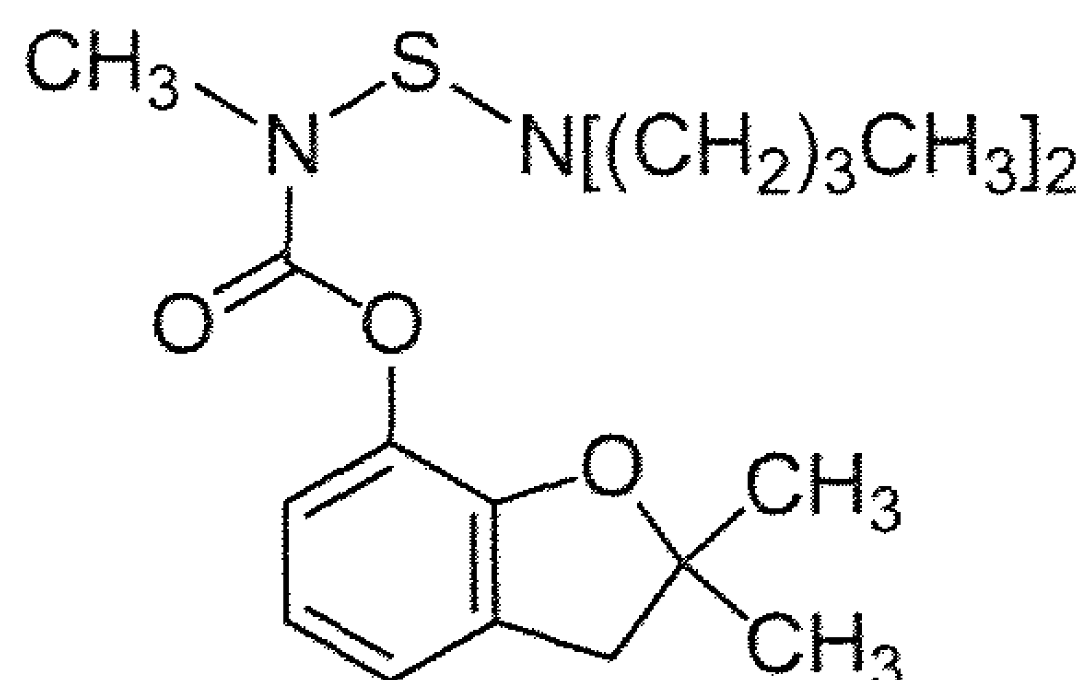
CAS RN [1563-66-2]

مبيد كرباماتي، حشري نيماتودي جهازي ويؤثر بالملامسة والهضم، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام: يستخدم عن طريق التربة محببات (G) أو تعفيراً (D) لمكافحة حشرات التربة والحشرات التغذية على أوراق النباتات المزروعة والحشرات الثاقبة الماصة والخنافس واليرقات والديدان الخيطية (النيماتودا) في حقول الخضار والمحاصيل كالشوندر والذرة والصويا والرز وعباد الشمس وغيرها من المحاصيل الأخرى.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الكارباميت صفحة (177).

الاسم العام: Carbousulfan



2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl (dibutylaminothio) methylcarbamate

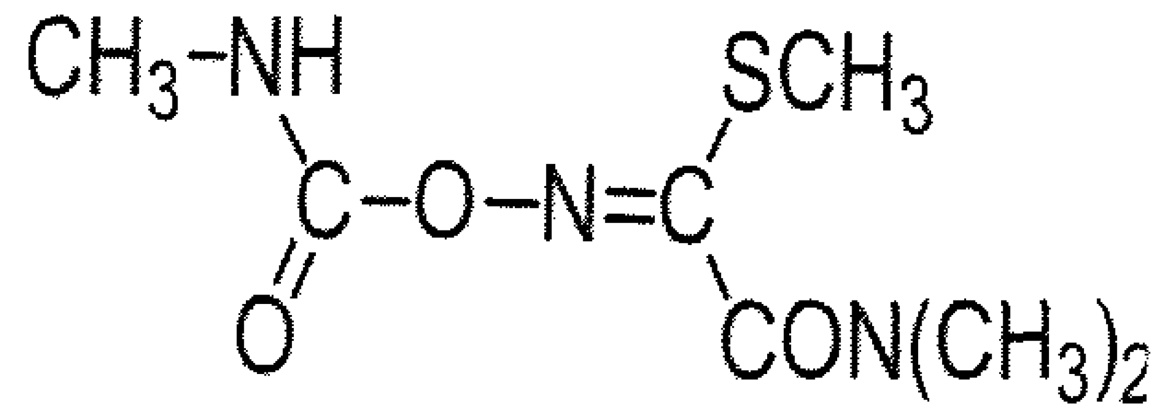
CAS RN [55285-14-8]

مبيد كرباماتي، حشري نيماتودي جهازي وله أثر على العناكب ، يؤثر بالملامسة والهضم، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من حشرات التربة، والحشرات المتغذية على أوراق النباتات المزروعة من ديدان، وخنافس وخنافس كلورادو، وحافرات الأنفاق، والنطاطات، والحشرات الثاقبة الماصة، والديدان الخيطية (النيماتودا) في حقول الخضار، والمحاصيل كالشوندر السكري، والذرة، والصويا، والرز، وعباد الشمس، والقطن، وغيرها من المحاصيل الأخرى، وحقول الحمضيات، والأشجار المثمرة، وغيرها من المحاصيل الأخرى.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الكارباميت صفحة (176).

لاسم العام: Oxamyl



N,N-dimethyl-2-methylcarbamoyloxyimino-2-(methylthio)acetamide

CAS RN [23135-22-0]

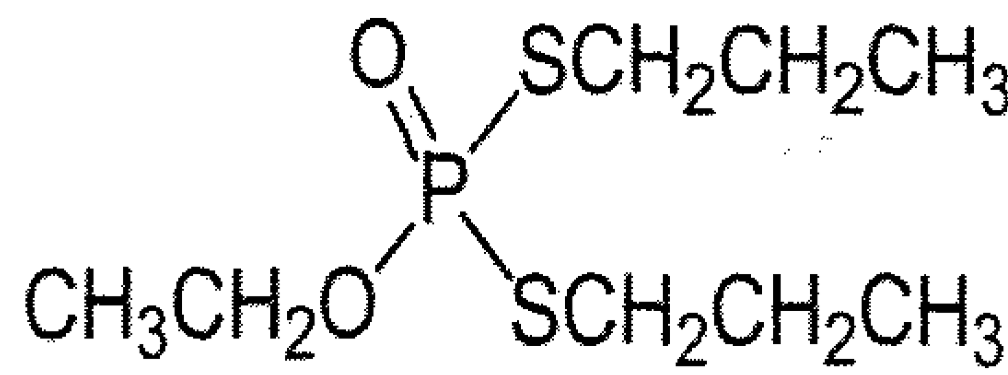
مبيد كرباماتي، حشري أكاروسي نيماتودي جهازي بالملامسة والهضم، يمتص عن طريق الأوراق و الجذور، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام: واسع الاستخدام لمكافحة الحشرات القارضة، والثاقبة الماصة، وحشرات التربة لا يكافح الديدان السلكية بالتربة، يكافح العناكب، والنيماتودا على أشجار الفاكهة، وفي حقول الخضار، والقطن والشوندر، والصويا، والتبغ، وغيرها من المحاصيل المختلفة.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الكارباميت صفحة (180).

4.2- مجموعة : الفسفور العضوية : Organophosphate

الاسم العام: Ethoprophos



O-ethyl S,S-dipropyl phosphorodithioate

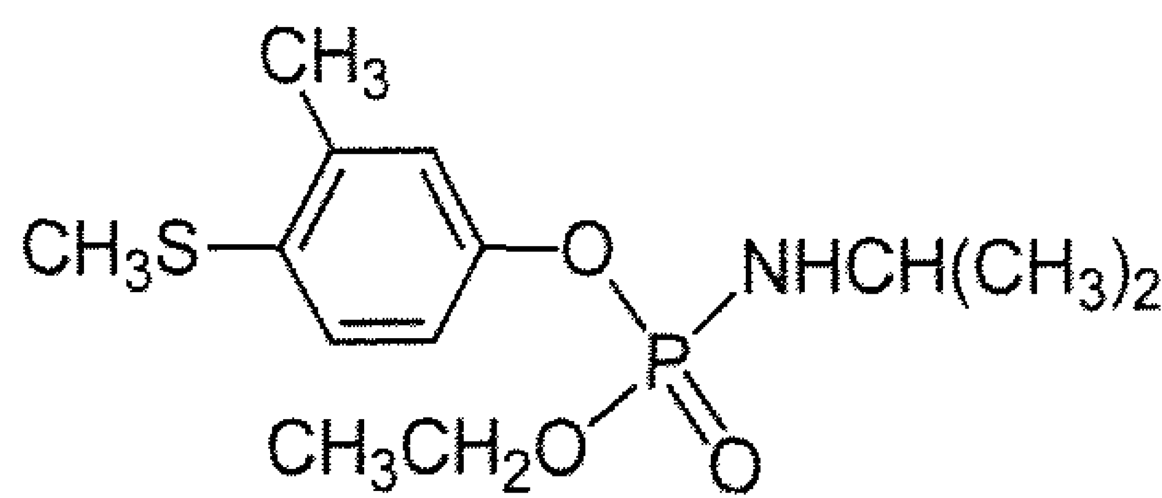
CAS RN [13194-48-4]

مبيد فسفوري غير جهازي حشري نيماتودي يؤثر بالملامسة، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام :يستخدم لمكافحة حشرات التربة، والنيماتودا في حقول البطاطس، والبطاطا الحلوة، والحمضيات، والتبغ، والموز، وغيرها من المحاصيل المختلفة.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الفسفور العضوية صفحة (168).

الاسم العام: Fenamiphos



ethyl 4-methylthio-m-tolyl isopropylphosphoramidate

GAS RN [22224-92-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، نقطة الانصهار (M.p) 49.2م^{o}، ضعيف الذوبان بالماء يذوب في الماء بمعدل 400 مغ/ لتر عند درجة حرارة (20 م^{o}). ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

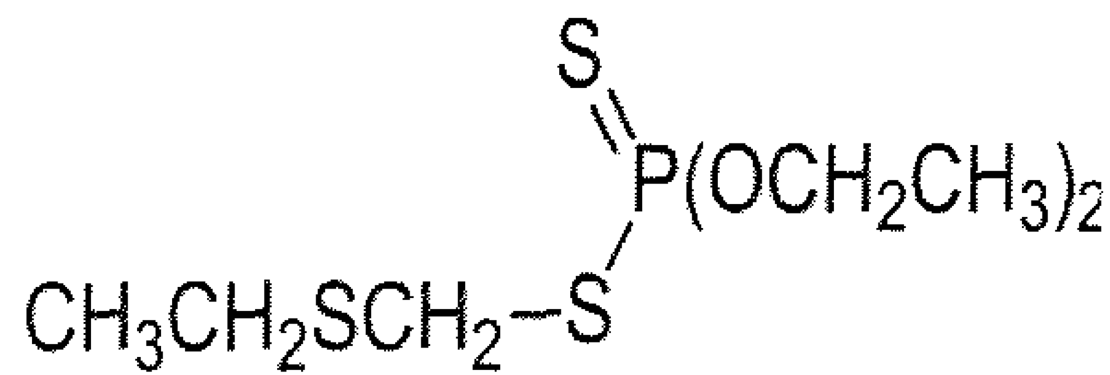
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الهضم لأنثى وذكر الجرذ LD_{50} 6 مغ/ كغ. الجلد و العين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 80 مع/كغ، يسبب تهيج بسيط للجلد العيون.

- **تصنيف السمي حسب Ib : WHO**
- سام للنحل والأسماك

مبيد فسفوري جهازي نيماتودي، يؤثر بالملامسة، يمتص عن طريق الجذور وينتقل إلى الأوراق، يثبط عمل أنزيم الكولين إستريز.

مجال الاستخدام : يستخدم لمعاملة التربة بشكل واسع أو في الخطوط وقت الزراعة أو قبلها لمكافحة الديدان الخيطية المتطفلة داخلياً وخارجياً، والديدان الخيطية التي تشكل حويصلات خارجيا. يستخدم في مزارع الموز، واللوزيات، والكرز، والقطن، والقهوة، والفول السوداني، وفول الصويا، والقرعيات، والطماطم، والبطاطس، والخضراوات، والشوندر السكري، ونباتات الزينة، والتبغ وغيرها. يمكن أن يقضي على الحشرات، والحلم التي تكون متواجدة في التربة. ليس له سمية نباتية عند استخدامه على التربة.

الاسم العام: Phorate



O,O-diethyl S-ethylthiomethyl phosphorodithioate

CAS RN [298-02-2]

مبيد فسفوري جهازي ضد الحشرات والعناكب ونيماتودا التربة يؤثر بالملامسة وبنشاطه الجهازي.

مجال الاستخدام: يستخدم ضد الحشرات الثاقبة الماصة، والقارضة مثل المن، والتربس، ونطاطات الأوراق، وحفارات الأنفاق، والبسلا، والديدان

السلكية، والذباب الأبيض، وكذلك يؤثر على الديدان الخيطية (Meloidogyne sp.) على المحاصيل الحقلية والجذور.

توزع حبيبات المبيد بطرق خاصة لتخلط مع التربة أو البذور. يقوم بذلك عمال مدربون وبحذر شديد.

لمعلومات أوسع عن المبيد راجع باب مبيدات الفوسفور العضوية صفحة (166).

4.3- مجموعة الهيدروكربونات المهلجنة: Halogenated hydrocarbons

اكتشفت هذه المجموعة في أوائل الأربعينيات وهي مبيدات استخدمت لمكافحة أفات التربة بما فيها الديدان الخيطية، وهي مركبات فعّالة في مكافحة الديان الخيطية، واستعملت بشكل كبير لغاية الثمانينيات وتتميز بسميتها العالية لأفأت التربة، وسهولة اختراقها وانتشارها في التربة، بالإضافة إلى اختراقها لجدار جسم الديدان الخيطية وبيضها. ولكن بسبب سميتها العالية، وتأثيراتها البيئية العالمية على طبقة الأوزون أصبح استخدامها مقيداً جداً أن حيث تركيبها الكيميائي هو عبارة عن كاربوهيدرات مهلجنة، وتعتبر الهالوجينات (CL, Br, F, I) من أكلات طبقة الأوزون وكثرة استخدامها سيزيد من أتساع ثقب الأوزون لذلك سارع المجتمع الدولي لوضع قيود على استخدامها، ومن ثم منعها بالكامل، وذلك من خلال اتفاقيات دولية مثل بروتوكول مونتريال (Monitorial Protocol) الخاص بالإجراءات اللازمة لتقيد وتخفيض استخدام مثيل البروميد، ومن ثم إيقاف استخدامه بالعالم وبشكل كامل عام 2015.

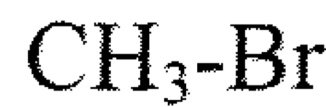
ويعود تأثير هذه المركبات في الديدان الخيطية إلى عامل تأثير أو أكثر من العوامل التالية:

- تثبيط بعض النظم الأنزيمية للديدان الخيطية كنتيجة لتفاعل الهالوجينات مع مجموعات الهيدروكسيل أو السلفوهيدروكسيل الموجودة هذه النظم الأنزيمية

- تـأثير علـى عمليـة التـنفس كـنتيجـة لتفاعـل الهاليـد مـع معـدن الحديـد الموجود في السلسلة التنفسية للديدان.
- تفاعل الهاليد مع البروتينـات أو الببتيـدات الهامـة حيويـاً أو تثبـيط التمثيـل الخلوي.

إن هـذه المركبـات سـامة جـداً، واغلبهـا عديمـة الرائحـة، لـذلك يضـاف (Chloropicrin) بنسـبة (1- 2 ٪) إلى هـذه المركبـات كمـادة منبهـة. ويـتم عـادة حقن هذه المركبات في التربة قبـل الزراعـة، وبمـدة لا تقـل عـن أسـبوعين للقضـاء على الديدان الخيطية والحشرات في التربة، وعند استخدامها بتراكيز عالية فهي تقتل كل الكائنـات المرضـة الكامنـة في التربـة بمـا فيـه أبـواغ الفطـور المرضـة وبذور الأعشاب الضارة، وتؤثر الهالوجينات على الكائنات الدقيقة بسبب ذوبانها في الدهون، وتعطيلها لتشكل الأغشية، وتأثيرها على الأجهزة العصبية، وكمـا وإنها تثبط إنبات بذور الأعشاب، وتـؤثر علـى الحشـرات في التربـة وعلـى القـوارض كذلك الأمـر. وللحصـول علـى أفضـل النتـائج في مكافحـة أفـات التربـة، يجـب أن تتم تغطية المساحة المراد تدخينها بغطاء من البولي إيثلين مـع تغطيـة حـواف الغطـاء بالتربة لإحكام الإغلاق ومنع تسرب الغاز من أية فتحة في هذا الغطاء، ومن أهـم المركبات المستخدمة والتي تتبع هذه المجموعة:

الاسم العام : Methyl bromide


CH_3-Br

bromomethane

CAS RN [74-83-9]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركـب النقـي: مركـب عـديم اللـون والرائحـة، ينطلـق بشـكل غـاز عنـد درجة حرارة الغرفة، بالتراكيز العالية لـه رائحـة تشـه رائحـة الكلـورفورم، درجـة

الانصهار (M.p) - 93 م^{o}، نقطة الغليان (B.p) 3.6 م^{o}، يذوب بالماء بمعدل 17.5 غ/لتر على درجة حرارة 20 م^{o}، يشكل كريستالات مائية في الماء المثلج، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه ببطء في الماء وبسرعة في الوسط القلوي، غير قابل للاشتعال.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق التنفس للجرذ LC_{50} (4 hr) 0.03 مغ/لتر هواء. الحد الأعظمي المسموح بتواجده بالهواء 0.019 مع/لتر هواء. السمية عن طريق الجلد والعين: الشكل السائل للمركب يسبب حروق للعيون والجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : FM (ai)**
- غير سام عملياً للنحل عند استخدامه بالشكل الموجه.
- مبيد يخضع لأتفاقية **Monitorial Protocol** لذلك سيمنع أستخدامه بالعالم عام 2015.

مبيد بخاري (Fumigant) **حشري نيماتودي،** يخلط مع Chloropicrin كمادة محذرة.

مجال الاستخدام:يستخدم كمبيد حشري، وأكاروسي، ومبيد قوارض في المخازن و الصوامع والمطاحن. يستخدم لتبخير التربة لمكافحة الحشرات، والنيماتودا، وأفات وأمراض التربة، وتثبط إنبات بذور الأعشاب، وتستخدم تبخير البيوت المحمية ومزارع إنبات فطر المشروم، المبيد سام جداً للنباتات المزروعة.

الاسم العام : Chloropicrin



$CL_3C\text{-}NO_2$

Trichloronitromethane

CAS RN [76-06-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مركب عديم اللون ويسبب الإدماع، درجة الانصهار (M.p) - 64 م°، نقطة الغليان (B.p) 112.4 م°، يذوب بالماء بمعدل 2.27 غ/لتر على درجة حرارة (0 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط الحامضية، وغير ثابت في الوسط القلوي، غير قابل للاشتعال.

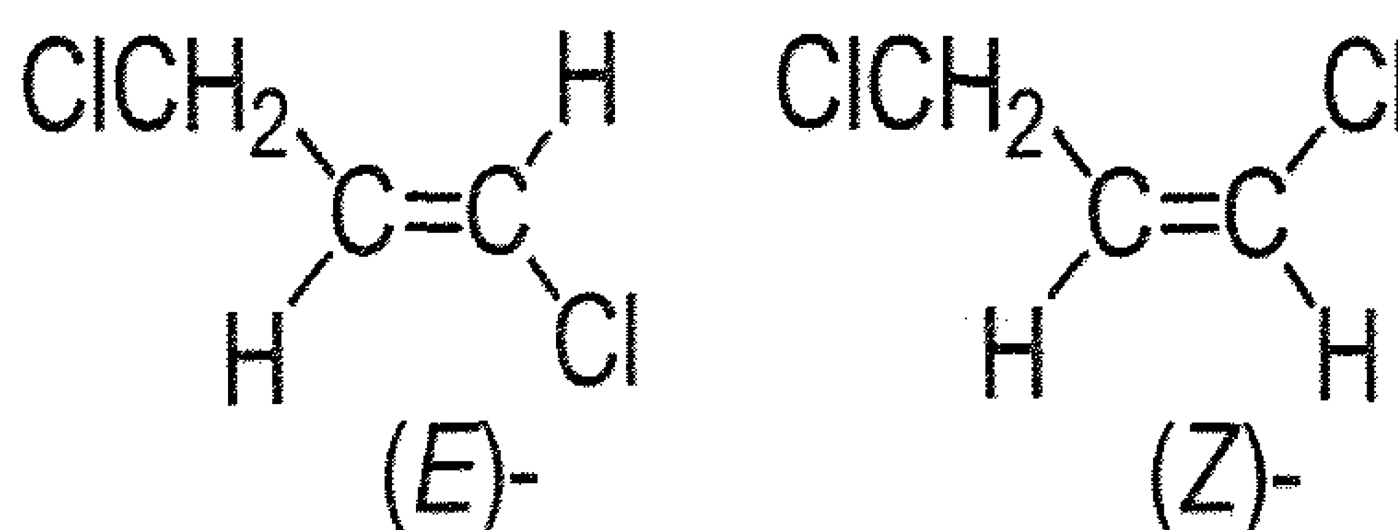
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 250 مغ/كغ، السمية عن طريق التنفس: يمكن أن يكون التركيز 0.12 مغ/لتر هواء، ولفترة تعرض من 30- 60 دقيقة قاتل للإنسان. الجلد والعين: المركب يسبب تهيج شديد للجلد، والتركيز 0.016 مع/لتر هواء يسبب الإدماع الشديد والسعال.

- **تصنيف السمي حسب WHO : FM (ai)**
- غير سام عملياً للنحل عند استخدامه بالشكل الموجه.

مبيد بخاري (Fumigant) حشري نيماتودي، قابل للخلط مع المدخنات الأخرى ويستخدم كمادة محذرة بالإضافة لتأثيره الإبادي.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة أفات المخازن وفي التربة لمكافحة النيماتودا وقاطنات التربة من الآفات الأخرى.

الاسم العام: 1,3-dichloropropene



1,3-dichloropropene (E,Z)

CAS RN [542-75-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عديم اللون أو عنبري اللون، ذو رائحة سكرية وهو خليط من كميات متساوية من إيزوميرات E و Z ، درجة الانصهار (M.p) > - 50 م°، نقطة الغليان (B.p) 108 م°، يذوب بالماء بمعدل 2 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الشروط الطبيعية، DT_{50} 11.3 يوم (PH 5-9، 20 م°).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 150 مغ/كغ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 1200 مع/كغ، يسبب تهيج شديد للجلد، والعيون، والغشاء المخاطي، ملامسة الجلد ولفترة طويلة يسبب حروق للجلد.

السمية عن طري التنفس: للجرذ LC_{50} ولمدة تعرض (4hr) 2.7- 3.07 مع/لتر هواء.

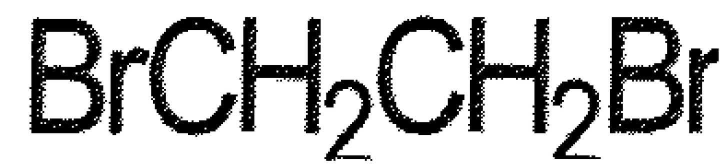
تصنيف السمي حسب WHO : FM (ai)

- سام للنحل وديدان الأرض.

مبيد نيماتودا بخاري (Fumigant) ، المماكبان (E,Z) فاعلان في مكافحة النيماتودا ولكن المماكب (Z) أكثر فاعلية في مكافحة النيماتودا.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة لمكافحة معظم أنواع النيماتودا في بساتين الأشجار المثمرة المتساقطة الأوراق والحمضيات والكرمة والفريز، وفي حقول الخضار و المحاصيل الأخرى، وله تأثير على الحشرات والفطور التي منشأها من التربة.

الاسم العام : Ethylene dibromide



1,2-dibromoethane

CAS RN [106-93-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، درجة الانصهار (M.p) 9.3 م°، نقطة الغليان (B.p) 131.5 م°، يذوب بالماء بمعدل 4.3 غ/كغ على درجة حرارة (30م°) ، يذوب في الداي إثيل إيثر، والإيثانول وفي معظم المذيبات العضوية الشائعة الاستخدام، يتحلل في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 146- 420 مغ/ كغ. الجلد والعين: يسبب حروق شديدة للجلد. السمية عن طري التنفس: الجرعة القاتلة عن طريق التنفس 200 مغ/لتر هواء.

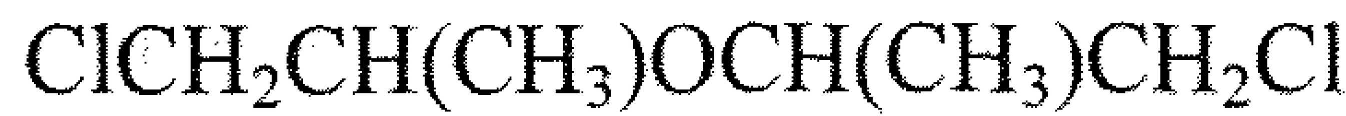
السمية المزمنة: استنشاق المركب ولفترات زمنية طويلة يسبب تقرحات في الكبد، من المحتمل أنه متسرطن (IARC class. 2A).

- **تصنيف السمي حسب WHO : FM (ai)**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC**

مبيد بخاري (Fumigant) حشري ونيماتودي.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة لمكافحة معظم أنواع النيماتودا والديدان السلكية، وأفأت التربة الأخرى، ويستخدم أيضاً في تبخير الصوامع والمخازن. سام للنباتات الخضراء، ويؤثر على إنتاش البذار.

الاسم العام : DCIP



$ClCH_2CH(CH_3)OCH(CH_3)CH_2Cl$

bis(2-chloro-1-methylethyl) ether

CAS RN [108-60-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: سائل زيتي، بني فاتح اللون، نقطة الغليان (B.p) 181.6 - 187.7 م°، يذوب بالماء بمعدل 2.07 غ/لتر على درجة حرارة (20 م° و PH4.43) ، ثابت، مقاوم للحرارة والضوء، والماء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لذكر الجرذ LD_{50} 503 مغ/ كغ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مع/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

مبيد نيماتودي وحشري يستخدم بشكل محببات (G) أو مركزات قابلة للاستحلاب (EC).

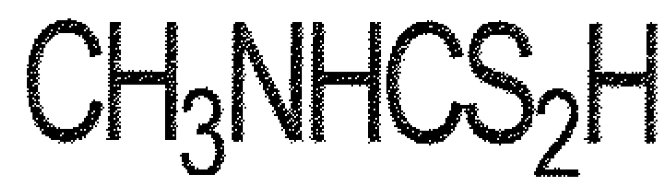
مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد نيماتودي خلطاً مع التربة في حقول الخضروات، والمحاصيل، والتبغ، وبساتين الفاكهة، والحمضيات، و النباتات العطرية.

4.4- **مجموعة :** Isothiocyanates

وتضم هذه المجموعة مركبات هامة تستخدم بفاعلية في مكافحة الديدان الخيطية وحشرات التربة والأعشاب ومعظم فطريات التربة. وتضاف إلى التربة عن

طريق الحقن قبل أسبوعين على الأقل من الزراعة وهي تعمل إما عن طريق انطلاق إيزوثيوسنات أو ميثايل إيزوثيوسيانات التي تثبط مجموعة -SH في الأنزيمات، وبسبب سميته العالية للنباتات الخضراء يجب التأكد من خلو التربة من المبيد، ومن نواتج تحلله قبل الزراعة.

الاسم العام : Metam- sodium



sodium methyldithiocarbamate

CAS RN [137-42-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: المركب المنزوع الماء يكون بشكل كريستالات عديمة اللون، (M.p) يتحطم عند درجة الانصهار، يذوب بالماء بمعدل 722 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، ويذوب بالأسيتون والإيثانول والكيروسين والكزيلين < 5 غ/لتر، عملياً غير ذواب بمعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 1700 مغ/ كغ، وللمركب Isothiocyanate الذي ينطلق من التربة المعاملة LD_{50} 97 مغ/كغ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 1300 مغ/كغ. متوسط التهيج للعين ومخرش للجلد.

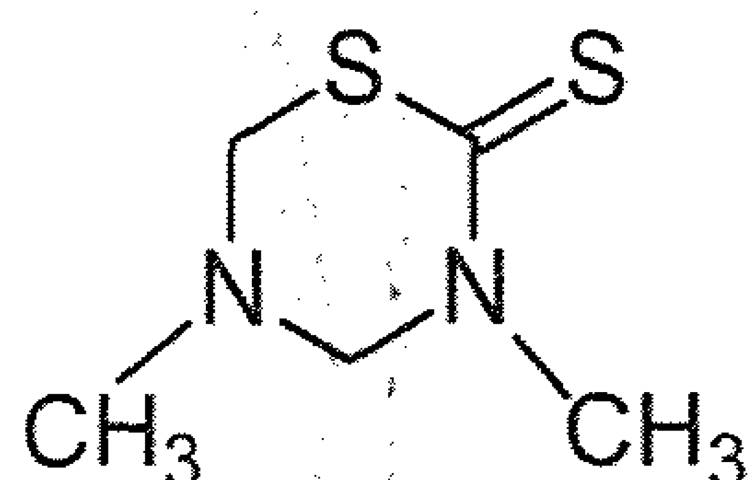
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- عملياً غير سام للنحل.

مبيد بخاري فطري نيماتودي، وحشري، ومبيد أعشاب، يتحلل في التربة ويطلق إيزوثوسيانات التي تثبط مجموعة -SH في الأنزيمات .

مجال الاستخدام: يستخدم كمعقم تربة حقناً، لتبخير التربة قبل الزراعة والإنبات بثلاثة أسابيع على الأقل، لمكافحة آفات التربة من فطور، ونيماتودا،

ويثبط إنبات بذور الأعشاب، ويكافح حشرات التربة، ويعتبر من المبيدات السامة جداً للنباتات المزروعة.

الاسم العام: Dazomet



tetrahydro-3,5-dimethyl-2H-1,3,5-thiadiazine-2-thione

CAS RN [533-74-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: المركب بشكل كريستالات عديمة اللون، نقطة الانصهار (M.p) 104- 105 م°، يذوب بالماء بمعدل3 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ويذوب بمعظم المذيبات العضوية الشائعة الاستخدام، ثابت على حرارة 30 م°، المركب حساس للحرارة على درجة 50 م°، وللرطوبة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 520 مغ/ كغ. الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. المستحضر التجاري يسبب تهيجاً الجلد والعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- عملياً غير سام للنحل.

مبيد بخاري فطري نيماتودي، وحشري، ومبيد أعشاب يتحلل في التربة ويطلق ميثايل إيزوثيوسيانات التي تثبط مجموعة -SH في الأنزيمات .

مجال الاستخدام: يستخدم كمعقم تربة لتبخير التربة قبل الزراعة والإنبات، لمكافحة أفات التربة من فطور مثل ذبول الفيوزاريوم، والرايزكتونيا، وسقوط البادرات، وأعفان أخرى منشأها فطور التربة، ويكافح النيماتودا،

ويثبط إنبات بذور الأعشاب، ويكافح بكتريا حشرات التربة، ويعتبر من المبيدات السامة جداً للنباتات الخضراء المزروعة، لذلك يجب عدم زراعة التربة حتى يتم تهوية التربة جيدا والتأكد من خلوها من المبيد، ونواتج تحطمه بسبب سميته العالية للنباتات.

5

مبيدات القوارض Rodenticides

الباب الخامس







الباب الخامس

مبيدات القوارض Rodenticides

1. الأضرار الاقتصادية للقوارض: Economic damage of Rodents

تعدّ الجرذان **Rats** والفئران **Mices** من أهم آفات القوارض التي تسبب أضراراً للإنسان وممتلكاته، وقد يتحول الخلد (الفئران العميان **Moles**) والأرانب **Rabbits** تحت بعض الظروف الخاصة إلى آفات لا يستهان بها ويجب آنذاك مكافحتها.

تهاجم القوارض محتويات المساكن والمخازن بأنواعها والحبوب والبقول والمواد الغذائية المخزونة فتستهلك كميات كبيرة منها، بالإضافة إلى الإقلال من نوعية المواد المتبقية بما يختلط بها من براز ومخلفات وأوساخ تلك الحيوانات. قد يشتد ضرر فئران الحقل وتصل إلى حد الوباء بحيث تأتي على الغالبية العظمى من محاصيل الحبوب في الحقل قبل حصادها وتؤدي إلى حدوث مجاعات محققة في المناطق التي تبتليها إلا أن أساليب المكافحة الحديثة جعلتنا قادرين على التحكم في أعدادها والحد من ضررها بحيث تبقى على المستوى غير الضار للغلال في الحقل. لقد اجتاحت قطعان الأرانب البرية مساحات شاسعة من الأراضي المزروعة في أستراليا مما حدا بالدولة إلى مكافحتها برشّ المواد الكيميائية السامة بالطائرات.

ولا يفوتنا أن بعضاً من أنواع الفئران، والجرذان تنقل أمراضاً وبائية خطيرة مثل الطاعون، وحمّى التيفوس، ومرض اليرقان المعدي، وداء الكلب إلى الإنسان.

استخدمت في الماضي طرق عديدة لمكافحة القوارض، إلا أن الطرق الكيميائية كانت دائماً هي الدعامة الأساسية في البرامج العملية لمكافحتها، سواءٌ في البيئات الزراعية أو في المناطق السكنية، وستبقى كذلك في الأفق

المنظـور. فقـد اسـتخدمت المبيـدات العضـوية والمعدنيـة في مكافحـة القـوارض وبشـكل خاص في المناطق السـكنية بسبب تفشي الأمـراض التي تنقلها القـوارض ومن أهمها مرض الطاعون الذي أودى بحياة عشـرات الملايين من البشـر في عـدد من مناطق العـالم. وكـان الأطبـاء يشـرفون علـى استخدام المبيدات كونهـا أحـد عناصـر مكافحة مـرض الطـاعون. ولكـن سـريعاً مـا ظهـرت مشـاكل استخدام هـذه المبيدات مثل حـذر القـوارض مـن الطعـوم ومقاومتهـا للمبيـدات. إن التطـورات النوعيـة الـتي حـدثت في مجـال زيـادة الأمـان للمبيـدات الكيميائيـة، وخاصـة بعـد إدخـال مانعـات تخثـر الـدم في بدايـة العقـد الخـامس مـن القـرن العشـرين وزيـادة الفاعلية والكفاءة الاقتصادية، عززت استخدام الطـرق الكيميائية في مكافحـة القوارض في البيئات جميعها.

2. **تصنيف مبيدات القوارض:** Classification of Rodenticides

تسـتخدم مبيـدات القـوارض علـى شـكل طعـوم مِعَدِيَّةٍ، صـلبة أو سـائلة أو مساحيق احتكـاك، أو على شـكل غـازات سـامة، لتتوافق مـع عمليـات المكافحـة في جميع الحالات والظروف.

2.1- **التصنيف حسب آلية التأثر السمي للمبيد:**

وتُقسـم مبيـدات القـوارض تبعـاً لسـرعة تـأثير المـادة الفعالـة إلى مجمـوعتين أساسيتين:

- **المركبات ذات السمية الحادة (Acute)، أو سريعة التأثير.**
- **المركبات ذات السمية المزمنة (Chronic)، أو بطيئة التأثير** (مانعات تخثر الدم).

2.2- حسب طريقة التأثير:

- **الطعوم المعدية:** Ingestion baits

تكون بشكل خلطة مجهزه من الحبوب النجيلية مع المادة الفعالة تضاف مادة لاصقة وهي عادة الزيت النباتي، أو بشكل كبسولات جاهزة ويدخل بتركينها المواد الغذائية الجاذب للقوارض، أو بشكل مكعبات شمعية تستخدم في الأماكن الرطبة

- **سموم الملامسة:** Contact toxicity

تكون على شكل مساحيق، وقد تتوفر على شكل هلام، وهي ليست مبيدات ملامسة بكونها لا تسبب الموت نتيجة ملامستها للجلد، فهي تُنْثَرُ عند فتحات الجحور، وعلى الأسطح والممرات التي تسير عليها القوارض، مما يؤدي لتلوث أقدامها وفرائها بهذه المواد، وتدخل إلى جهاز الهضم عند تنظيف القوارض لأقدامها وفرائها بواسطة اللسان، وبذلك فهي سموم معدية. من محاسن هذه المواد عدم تأثرها بالاستساغة أو بظاهرة الاشتباه والتجنب، بكون القارض سيتلامس معها بحكم وجودها على ممراته الإجبارية.

- **المدخنات:** Fumigant

تستخدم المدخنات في مكافحة القوارض، في حالات خاصة مثل الأماكن المغلقة او بسبب فشل الطرق التقليدية أو صعوبة تطبيقها وخاصة في الحقول الرطبة، أو بغرض القضاء على القوارض وما تحمله من طفيليات خارجية من قمل وبراغيث لكي لا تنتقل للإنسان عقب موت القوارض. تتوفر المدخنات على شكل مسحوق أو أكياس أو كبسولات أو أقراص تحرر الغاز السام عند تفاعلها مع الرطوبة المحيطة، أو على شكل غاز مضغوط في أسطوانات معدنية.

3. **مستحضرات مبيدات القوارض**: Formulation of Rodenticides

تحضر مستحضرات مبيدات القوارض بخلطات وأشكال تجعل من الطعم شكل جاذب للقارض لا نافر، بالإضافة إلى تحضير الطعوم بالشكل الذي يتوافق مع البيئة التي يتواجد بها القوارض. لذلك تتواجد هذه المبيدات إما بشكل مستحضرات جاهزة للاستخدام، وبأشكال مختلفة أو بشكل مركزات للمادة الفعالة التي يتم خلطها مع مادة غذائية جاذبة للقوارض من قبل المستخدم، وقد تحضر على شكل طعوم سائلة أو على شكل طعوم ملامسة.

كما هو معروف تعتبر الحبوب، وخاصة النجيلية على اختلاف أنواعها الغذاء الجاذب والرئيس لغالبية أنواع القوارض، وهذه المواد متوفرة في معظم دول العالم، لذلك استخدمت كمواد جاذبة وحاملة للمادة الفعالة عند تحضير الطعوم السامة. من الناحية العملية يجب استعمال الحبوب ذات النوعية الجيدة بكونها أكثر جذباً للقوارض من الحبوب ذات النوعية الرديئة كون الجرذان تفضل الحبوب السليمة والغير مصابة أي لا تظهر منها رائحة العفن وذلك للحصول على نتائج مُرضية من المكافحة.

تضاف في بعض الأحيان مواد جاذبة، للطعوم لذلك يجب أن يكون هناك إلمام بالسلوك الغذائي للقوارض وبناء على ذلك تعتمد الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (EPA) على إضافة الزيت والسكر في الغذاء المنافس الذي توصي باستخدامه عند إجراء اختبارات الاستساغة على أنها مواد تزيد من استساغة الطعوم عند القوارض.

ولأسباب وقائية يتم، إضافة مادة صباغيه مُلَوِّنَة (عادة، زرقاء أو سوداء أو خضراء)، للتحذير من أن هذه الطعوم غير معدة للاستهلاك الإنساني أو الحيوان. وتضاف أحياناً بعض المواد الحافظة لمنع نمو العفن على الطعوم، مثل Paranitro phenol أو مادة Dehydro acetic acid لكنها غير مرغوبة بكونها تقلل من استساغة القوارض للطعوم.

4. مكافحة القوارض: Rodent`s Control

القوارض من الشدييات التي تتميز بدرجة عالية من الذكاء وسرعة التصرف وهذا ما يجعل مكافحتها من أصعب المكافحات مقارنةً بغيرها من الآفات وذلك لأن القوارض تملك صفة الاشتباه والتجنب، وبما أنها تعيش بشكل اجتماعي، وضمن مجموعات وقبائل، لذلك فإن هذه الصفة مؤثرة جداً في كفاءة عملية المكافحة حيث تبتعد عن الأجسام الغريبة، والتي قد تكون قد سببت الموت لأحد أفراد المجموعة، او لتحسسها برائحة الإنسان في الطعم الموضوع، لذلك نجد أن الكثير من المكافحات تفشل بعد نجاحها بالمرة الأولى. ويمكن معالجة ظاهرة الاشتباه باستخدام:

1- التطعيم قبل التسميم، ويتم ذلك بنشر الطعوم الغذائية الجاذبة وبدون خلطها مع المادة السامة في الأماكن التي ترتادها القوارض حتى تتعود عليها ومن ثم ترفع هذه الطعوم لعدة أيام حتى تجوع القوارض ومن ثم يقدم الطعم السام وبذلك نحصل على أعلى كفاءة في المكافحة، ترفع الطعوم السامة بعد 24 ساعة وتعاد العملية بعد عدة أسابيع، وبذلك نسيطر على ظاهرة الاشتباه عند القوارض.

2- التطعيم المتقطع حيث تستخدم كميات قليلة من الطعوم بفواصل زمنية مقدارها أسبوع. فالحيوانات المسيطرة، إضافة لتلك التي لا تتخوف من المواد الجديدة في بيئتها، تقوم باستهلاك الطعوم بشكل كامل عند عرض الطعوم للمرة الأولى، وتموت قبل المعاملة الثانية، وبذلك تتاح الفرصة للأفراد التي لم تتمكن من تناول الطعم في المرة الأولى، سواءً بسبب منعها من قبل الأفراد المسيطرة أو بسبب تخوفها. وتستمر عملية التطعيم المتقطع حتى تتم مكافحة الأفراد جميعهم. وقد أظهرت التجارب أن عملية التطعيم المتقطع هي عملية ذات فوائد كبيرة وخاصة في المجال الزراعي بما يخص زيادة الفاعلية، وخفض كميات الطعوم

المستخدمة، إضافة لخفض التكاليف والجهود المترتبة على ذلك. ففي حال عرضت الطعوم بشكل دائم يلاحظ بأن بعض الأفراد وخاصة الأفراد المسيطرة تستهلك كمية من المبيد أكثر بكثير من الكمية اللازمة لقتلها، ويعد ذلك زيادة في تكاليف المكافحة.

5. مبيدات القوارض ذات السمية الحادة: Acute Rodenticides

من أقدم المبيدات التي استخدمت في مكافحة الآفات ويعود استخدامها للمئات السنين. تظهر أعراض التسمم في هذه المجموعة من المبيدات بسرعة بعد تناول الحيوان لجرعة كافية من المبيد وعادةً ما تظهر أعراض التسمم خلال بضع دقائق عند بعض المركبات وقد تمتد لفترة 24 ساعة عند بعض المركبات الأخرى.

تستخدم هذه المركبات بتراكيز عالية نسبياً في الطعوم، وغالباً ما تكون جزيئاتها غير معقدة، وتكاليف إنتاجها رخيصة نسبياً، ولكن من أهم عيوبها عدم وجود ترياق Antidot متخصص لاستخدامه لعلاج حالات التسمم العرضي بهذه المبيدات، إضافة إلى أن آلية تأثيرها السريع لا تترك وقتاً كافياً للقيام بإجراءات العلاج. وبسبب سميتها العالية للحيوانات غير المستهدفة وخاصة الإنسان؛ مُنع استخدام معظمها في العديد من دول العالم، ولا يسمح باستخدامها إلا من قبل المتخصصين فقط، وفي مناطق محددة، ويحظر استخدامها في المناطق السكنية.

من مساوئ هذه المبيدات أيضاً تطور ظاهرة الحذر عند القوارض تجاه الطعوم. فالعديد من القوارض وخاصة الجرذان تتجنب الاقتراب من أية مواد جديدة، وترفض التغذي مباشرة على الطعام الجديد وتكتفي بالتغذي على كمية قليلة منه لأول مرة، ولهذا السلوك تأثير أساسي على استخدام المبيدات ذات السمية الحادة (سريعة التأثير) فاستهلاك كمية قليلة من الطعم السام يُسبب اضطرابات للقارض دون أن يؤدي لموته، وعادة ما ترفض الحيوانات المتأثرة

التغذي على الطعم السام في المرات القادمة، مما يؤدي لفشل المبيد في تحقيق الفاعلية المرجوة.

ميزات مبيدات القوارض ذات السمية الحادة:

تمتاز المبيدات سريعة التأثير بخصائص تجعل استبعادها من عملية المكافحة مستحيلاً برغم الخطورة التي تنطوي على استخدامها في حدوث تلوث لعناصر البيئة المختلفة وإمكانية حدوث أعراض جانبية كبيرة، مثل تسمم الإنسان أو الحيوانات الأخرى أو الأعداء الحيوية.

أ - **سرعة التأثير هي من أهم صفات هذه المبيدات**: ففي حال الكثافة العالية لمجتمعات القوارض في الحقول الزراعية أو في المستودعات يؤدي استخدامها إلى خفض سريع لكثافة الآفة وللأضرار التي تُسببها.

ب - **منخفضة التكاليف مقارنة بمبيدات الجيل الثاني من مانعات التخثر، حيث تتطلب كميات قليلة نسبياً** من الطعوم بالمقارنة مع المبيدات بطيئة التأثير.

5.1- أهم المركبات الكيميائية ذات السمية الحادة:

The most common compounds used as Acute Rodenticides

الاسم العام: Zinc phosphide



CAS NR [1314-84-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: متوفر على شكل مسحوق رمادي أو أسود اللون بنقاوة تتراوح من 80-95٪ له رائحة تشبه رائحة الثوم. درجة الانصهار (M.p) 420 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذان57.7 ملغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة LD_{50} للجرذان 2000- 5000 ملغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا العيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : Ib

طريقة التأثير: يتحرر غاز الفوسفين PH_3 في الوسط الحامضي للمعدة، ثم ينتقل إلى تيار الدم ويسبب ضعفاً في عضلة القلب وأضراراً بأجهزة الجسم الداخلية. ليس له ترياق متخصص، وهو مركب سام لجميع الفقاريات، وبرغم استخدامه الواسع إلا أن المعلومات المتوفرة عنه قليلة نسبياً.

مجال الاستخدام: من أكثر مبيدات القوارض - ذات السمية الحادة - استخداماً. سام لمجال واسع من القوارض، ويستخدم بتراكيز تتراوح من 1-5٪ في الطعوم، والتركيز الأكثر استخداماً هو 2٪ ، يحضر في الولايات المتحدة الأمريكية على شكل مستحضرات جاهزة للاستخدام (كبسولات) لمكافحة فئران الجنس Microtus في بساتين التفاح.

يعد فوسفيد الزنك المبيد الأكثر استخداماً في منطقة الشرق الأدنى لمكافحة القوارض الحقلية من الجنسين (Microtus , Meriones) ويحقق استخدامه نسب مكافحة تصل إلى 85-90٪. وقد وجد أن استخدام طعوم تحتوي 5٪ منه حقق نتائج جيدة في مكافحة فئران الجنس Microtus في الصين، وكذلك الحال عند استخدامه كمسحوق احتكاك بتركيز 20٪. و كذلك استخدام طعم مؤلف من 1٪ من فوسفيد الزنك+1٪ زيت نباتي+ 98٪ جريش الذرة قد حقق نجاحاً كبيراً في مكافحة آفات القوارض على مساحات واسعة من الحقول عند وضع مقدار 2-3 غرامات منه داخل فتحات الجحور. وأوضحت نتائج الأبحاث أن استخدام أقراص الجزر مع فوسفيد الزنك بتركيز 2.9-3.8٪ أدى لانخفاض أعداد الخلد Spalax leocodon بنسبة 65٪.

تشير العديد من التقارير إلى انخفاض فاعلية الطعوم المحضرة وسميتها، من فوسفيد الزنك بعد عدة أيام من التحضير، وتؤدي درجة حرارة الوسط المحيط ورطوبته دوراً كبيراً في خفض فاعلية الطعوم، كما تؤثر المادة الحاملة للطعم ودرجة حموضتها على سمية الطعوم. وغالباً ما يكون فشل مبيد فوسفيد الزنك في المكافحة عائداً إلى عدم استساغة الطعوم أو إلى تطور ظاهرة الحذر.

الاسم العام: Aluminum phosphide



$$ALP + 2H_2O \rightarrow ALO(OH) + PH_3$$

CAS NR [20859-73-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: متوفر على كريستالات رمادية غامقة أو مصفرة، درجة الانصهار (M.p)< 1000 م^o.

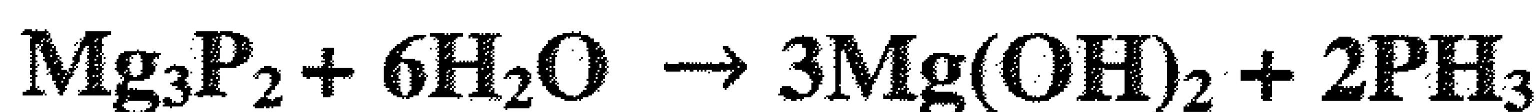
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذان 8.7 ملغ/كغ. غاز الفوسفين السام والمنطلق من المركب لا يمتص عن طريق الجلد. ويؤثر بفاعلية عن طريق التنفس.

- تصنيف السمي حسب WHO : FM

مجال الاستخدام: فوسفيد الألمنيوم من أكثر مستحضرات المدخنات استخداماً في العالم حيث يطلق غاز الفوسفين (PH_3) عند تعرض مستحضرات فوسفيد الألمنيوم للرطوبة الجوية أو الأرضية. ويستخدم عادة في مكافحة الآفات الحشرية للمواد المخزونة، وهو فعال أيضاً ضد آفات القوارض، فقد وجد أن فاعلية مبيد فوسفيد الألمنيوم بلغت 89 ٪ في مكافحة الخلد Spalax leucodon. وعند استخدامه لمكافحة القوارض توضع كبسولات أو أقراص المبيد داخل الجحور الفعالة، وتغلق جميع فتحات الجحور بإحكام، وأحياناً ما توضع كمية من الأعشاب الخضراء في فتحة النفق المعامل قبل وضع كمية من التراب، لمنع

طمر الأقراص، ولتأمين رطوبة إضافية لتسريع تحرر غاز الفوسفين وانتشاره داخل أنظمة الجحور.

الاسم العام: Mangesium phosphide



$$Mg_3P_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2PH_3$$

CAS NR [12057-74-87]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: متوفر على كريستالات خضراء مصفرة، درجة الانصهار (M.p)< 750 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذان 11.2 ملغ/كغ. غاز الفوسفين السام والمنطلق من المركب لا يمتص عن طريق الجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : FM

الاستخدام: يستخدم كذلك الأمر فوسفيد المنغنيزيوم كمستحضر مطلق لغاز الفوسفين وله نفس آلية عمل و تأثير واستخدامات فوسفيد الألمنيوم

الاسم العام: العنصل الأحمر: Red Squill



$$C_{32}H_{44}O_{12}$$

CAS NR [507-60-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مركب عضوي يُستخرج من أبصال نبات العنصل Urginea maritima الذي ينمو في منطقة حوض البحر المتوسط. المادة الفعالة هي السيليروسيد Scilliroside . درجة الانصهار (M.p) 168-170 م°، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتفكك عند حرارة 200 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 0.43 ملغ/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

مجال الاستخدام: أظهرت سمية المستخلص الخام من الأبصال للقوارض نتائج متباينة. المستخلص النقي متوفر تحت اسم تجاري Silmurin ، وهو سام جداً للفئران والجرذان، يتراوح تركيز المادة الفعالة في الطعوم من 0.05-0.015٪. تَظهر أعراض التسمم على شكل شلل للأطراف الخلفية، تشنجات واضطرابات عنيفة، تبول واسهالات مستمرة. يمكن استخدام سلفات الأتروبين كترياق Antidot.

الاسم العام: Sodium (mono) floroacetat



$C_2H_2FnaO_2$

CAS NR [62-74-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بشكل بودرة هيدروسكوبية عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) هي درجة تفكك المركب 200 م°، عالية الذوبان بالماء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 0.22 ملغ/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

- سام جداً للحيوانات الأخرى

مجال الاستخدام: يعرف هذا المركب باسمه التجاري ـ المركب 1080 ـ وهو سام جداً للقوارض، يستخدم في الطعوم بتركيز يتراوح من 0.5-0.08٪ للمادة الفعالة. ومازال يستخدم حتى الآن في مكافحة القوارض في أنظمة الصرف

الصحي في بريطانيا، أما عالمياً فيستخدم بحالات خاصة جداً وبحذر شديد بسبب سميته العالية للفقاريات وعدم تخصصه وعدم توفر ترياق متخصص.

الاسم العام: Flouroacetamide



C_2H_4FNO

CAS NR [640-19-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بشكل بودرة عديمة اللون والطعم، درجة الانصهار (M.p) 180 م^o، عالية الذوبان بالماء ومعظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 13 ملغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجال الاستخدام: يعرف باسم - المركب 1081 - يُشبه المركب 1080 في معظم صفاته، إلا أنه يستخدم بتراكيز أعلى، بسبب سميته المنخفضة نسبياً، فقد أعطى استخدامه بتركيز 1-2٪ في الطعوم نتائج أفضل من نتائج المركب 1080 بتركيز 0.25٪ في سلسلة من الاختبارات، غالباً ما يستخدم لمكافحة القوارض في أنظمة الصرف الصحي.

5.2- مبيدات القوارض ذات السمية المزمنة، (مانعات تخثر الدم):

Chronical toxicity Rodenticides

تعتبر اكتشاف المركبات المانعة لتخثر الدم الخطوة الأكثر أهمية في زيادة الأمان والفاعلية في مجال مكافحة القوارض. ففي الثلاثينيات من القرن العشرين، أثناء تنفيذ بحث في الولايات المتحدة الأمريكية بهدف تحديد العوامل

المسببة لمرض الحُمَّة النزفية (Haemorrhagic disease) الذي أصاب قطعان الماشية. وُجد أن المسبب هو مادة كيميائية يحملها القش الفاسد لنبات البرسيم هي Dicoumarol. ، أجريت بعد هذا الاكتشاف أبحاث هدفت إلى تحديد فاعلية هذا المركب والمشتقات الصنعية التابعة له، في معالجة مرض تخثر الدم عند الإنسان (الجلطة)، وكان الوارفارين من أكثر المشتقات الصنعية فاعلية في معالجة الجلطة عند الإنسان، عندها بدأ التفكير في استخدام خواص هذه المركبات كمبيدات قوارض، وحينها استخدم المركب Dicoumarol نفسه في مكافحة القوارض في بريطانيا، وبعدها ظهر تفوق فاعلية مبيد الوارفارين على المبيدات ذات السمية الحادة، وخلال سنوات قليلة أصبح الوارفارين ومشابهاته الأكثر استخداماً في مكافحة القوارض، خاصة في الدول المتطورة.

5.2.1- **طريقة التأثير:** Mode of Action

تسبب هذه المركبات الموت عن طريق منع تشكل فيتامين K في الكبد، وعندما ينخفض مستوى البروثرومبين Prothrombin إلى مستوى حرجٍ لا يمكن معه أن تتكون الخثرة ويستمر النزف مهما كان خفيفاً حتى حدوث الموت. فعند تعرض الأوعية الدموية لضرر أو لجرح ما، يتحول الدم السائل إلى هلام Jelly يمنع استمرار نزف الدم، وما يحدث هو أن أحد بروتينات الدم غير المنحلة يتحول إلى كتلة غير منحلة ليفية التركيب تسمى Fibrin وهي التي تشكل الخثرة. ويُحفَّز هذا التحول في تركيب الدم بفعل أنزيم الثرومبين Thrombin ويتشكل هذا الأنزيم من أحد بروتينات الدم، يدعى البروثرومبين Prothrombin بفعل أنزيم آخر يسمى Thrombokinase، ويتحرر هذا الأخير من الأنسجة المتضررة وبوجود فيتامين K. ففي حال تم تعطيل إنتاج فيتامين K فإن ذلك سيؤدي إلى تعطيل عملية تشكل الخثرة الدموية، وبالتالي فإن النزف سيستمر تدريجياً حتى حدوث الموت، وإن آلية التأثير البطيء لهذه المركبات هي سر نجاحها.

مما سبق فإن الدور الذي تقوم به المبيدات المانعة للتخثر على وجه التحديد، هو تعطيل دورة تشكل فيتامين K وبالتالي تكون كمية فيتامين K المأخوذة عن طريق الغذاء فقط هي المتاحة داخل الجسم، التي لا تعد كافية لتعويض عوامل التجلط في الدم بعد فترة قصيرة من استهلاك جرعة كافية من الطعم. ويحدث الموت بالنزيف خلال فترة زمنية تمتد من 4-28 يوماً، وتأخر ظهور أعراض الموت يمنع ظهور مشكلة الحذر من الطعوم Bait shyness ولطريقة التأثير البطيء هذه فوائد مهمة، حيث يعد التزود بالشكل الفعال من الفيتامين علاجاً لتصحيح وضع التخثر في الدم عند حدوث التسمم العرضي للإنسان.

5.2.2. مبيدات الجيل الأول من مانعات التخثر:

Anticoagulant, (1st generation)

ظهرت مبيدات مانعات التخثر خلال الفترة 1950-1970 وسميت مركبات الجيل الأول. وهي مبيدات ذات أثر تراكمي وتحتاج لأكثر من جرعة لإعاقة دورة تشكل فيتامين K بالكامل وإحداث الموت عن طريق النزف، لذلك يجب أن يتم التغذي عليها وبشكل مستمر لعدة أيام، وللحصول على أفضل النتائج في عملية المكافحة فإنه يجب تطوير خطة عمل تعتمد على إمكانية وصول القوارض إلى الطعوم لفترة تتراوح من عدة أيام إلى عدة أسابيع، ولتأمين ذلك طوِّر إجراء يسمى التطعيم المستمر، وهو يعني وضع كميات كبيرة نسبياً من الطعوم في محطات التطعيم، ويتم تجديدها بشكل دوري لتأمين الطعم السام باستمرار للآفات المستهدفة. يدوم التطعيم حتى توقف التغذية (توقف استهلاك الطعوم)، مما يشير عادةً إلى انتهاء عملية المكافحة، ويسمي بعض الباحثين هذه العملية بالإشباع .

إن الكميات الكبيرة من الطعوم التي تطلبها عملية التغذية المستمرة، وما يترتب عليها من نفقات وجهود من قبل المستخدم يجعل استخدام هذه المركبات غير عملي في مكافحة القوارض الزراعية، وخاصة في حال الحيازات الصغيرة، إضافة إلى أن بعض الأنواع الحقلية من القوارض وخاصة النوعين (*Acomys*

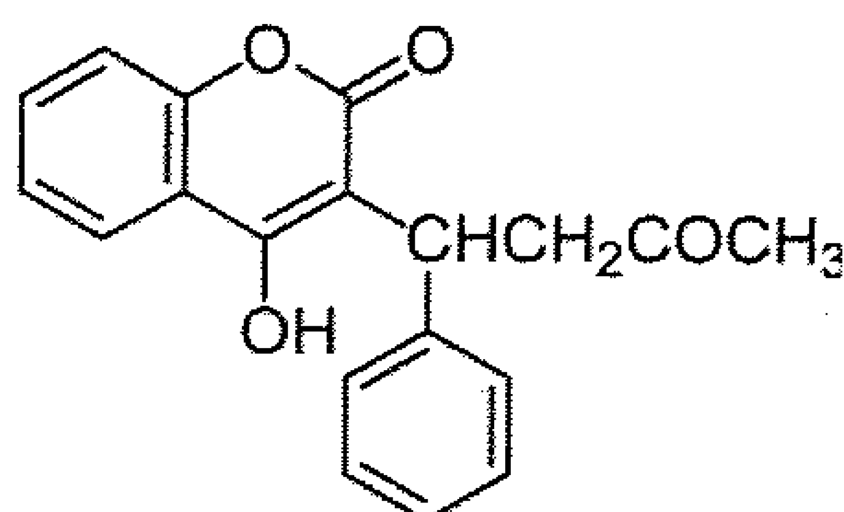
(*cahirinus* و(*Meriones shawi*) تصعب مكافحتهما بمثل هذه المركبات، إضافة للفاعلية الضعيفة نسبياً؛ وإمكانية ظهور المقاومة، وهذه هي الأسباب الرئيسة التي حدت من انتشار استخدامها.

تتشابه هذه المركبات في تركيبها الكيميائي ولكنها تختلف في سميتها للقارض المستهدف. الجرعة القاتلة النصفية عن طريق الهضم (Oral LD_{50}) هي المعيار المستخدم بشكل واسع للإشارة لسمية مبيدات القوارض، ومع ذلك فهو غير ملائم (بشكل خاص) مع مبيدات الجيل الأول من مانعات التخثر بكونها سامة عند استخدامها بجرعات كبيرة ومفردة ، ولكنها أكثر سمية عند استخدامها في جرعات صغيرة ولعدة أيام متتالية.

لذلك يصف بعض الباحثين سمية هذه المركبات على أنها عدد الجرعات اليومية المتتالية اللازمة للقتل في حين أن باحثين آخرين يعتمدون مفهوم فترة التغذية اللازمة للقتل (LFP) Lethal Feeding Period. وتحسب النسب المئوية لفترة التغذية اللازمة للقتل (LFP) بنفس طريقة حساب النسب المئوية للجرعات القاتلة نفسها (LD) لكن المتغير في حال (LFP) هو عدد الأيام (أيام التغذية على طعم ما ودرجة الإقبال نفسها)، في حين أن المتغير عند (LD) هو تركيز المادة الفعالة في الطعم. ولكن غالباً ما تستخدم قيم LD بسبب عدم توفر بيانات LFP لمعظم المبيدات.

مجموعة الهيدروكسي كومارين: Hydroxycoumarins

الاسم العام: Warfarin



4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-2H-1-benzopyran-2-one

CAS NR [81-81-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.p): 161-162 م^{o}، ضعيفة الذوبان بالماء تذوب بمعدل 17 مغ/لتر (20 م^{o}) وهي من ضعيفة إلى متوسطة الذوبان في المذيبات العضوية، ولكنه تذوب في محلول مائي قلوي مشكلة أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية كأملاح الصوديوم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 186 ملغ/كغ/ يومياً (جرعة يومية و لمدة 5 أيام).

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجال الاستخدام: هو أول المركبات المانعة لتخثر الدم التي استخدمت بشكل واسع كمبيدات قوارض، أنتج لأول مرة في عام 1950، لكن استخدامه انحسر كثيراً بعد ظهور مقاومة القوارض لهذا المركب في العديد من دول العالم. وتتأثر فعاليته بالسلالة، وجنس الحيوان المختبر، و بالمادة الحاملة، فمنه مركزات تحتوي على 0.5-1٪ من المادة الفعالة، تستخدم في تحضير الطعوم أو تستخدم كمساحيق احتكاك. ومنه مستحضرات جاهزة للاستخدام تحتوي 0.05-0.025٪ من المادة الفعالة.

الاسم العام: Comachlor



$C_{19}H_{15}ClO_4$

3-[1-(4-chlorophenyl)-3-oxobutyl]-4-hydroxycoumarin

AS NR [81-82-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.p): 169م°، عملياً غير ذواب بالماء و يذوب بمعدل 0,5 مغ/لتر (20 م°) وتذوب في معظم المذيبات العضوية، وتذوب في محلول مائي قلوي مشكلة أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 187 ملغ/كغ أو (30. مغ/كغ يومياً، ولمدة 5 أيام). الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد لذكر الجرذ LD_{50} 33 مغ/كغ، غير مهيج للجلد ولا للعيون.

تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجال الاستخدام: أنتج هذا المركب في بداية الخمسينيات بعد نجاح الوارفارين، استخدم بشكل واسع كمبيدات قوارض، تحتوي الطعوم المحضرة تجارياً على 0.0375٪ من المادة الفعالة، وتسوق تجارياً تحت الاسم (Racumin)، ومنه مسحوق مركز 0.75٪ يستخدم كمسحوق احتكاك أو يستخدم في تحضير الطعوم.

الاسم العام: Coumafuryl



$C_{17}H_{14}O_5$

3-[1-(2-furyl)-3-oxobutyl]-4-hydroxycoumarin

CAS NR [117-52-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بشكل كريستالات، عملياً غير ذواب بالماء، وضعيف الذوبان في معظم المذيبات العضوية، وتذوب في محلول مائي قلوي مشكلة أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية.

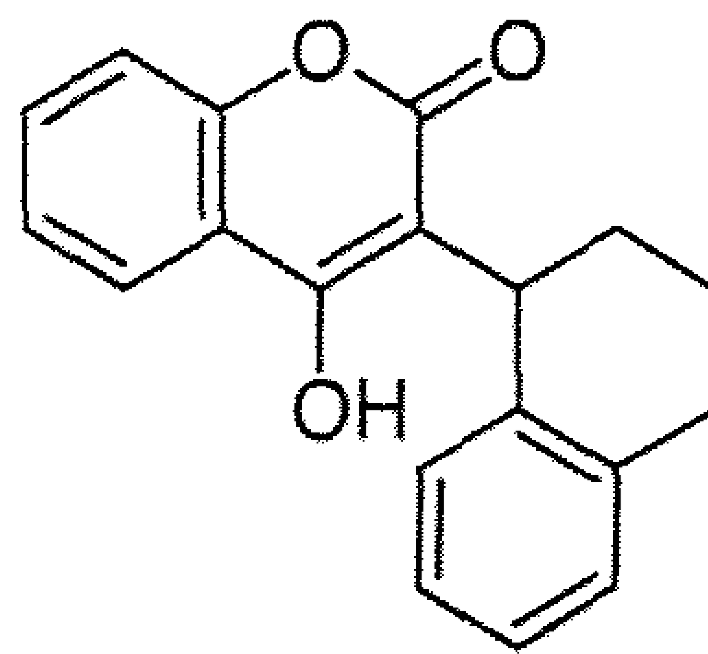
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 25 ملغ/كغ، غير مهيج للجلد ولا للعيون.

تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجال الاستخدام: استخدم كمبيدات قوارض لمكافحة الجرذان والفئران وذلك كمستحضرات جاهزة أو كأملاح متبلورة بالماء لتحضير الطعوم السائلة.

الاسم العام: Coumatetralyl



4-hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)coumarin

CAS NR [5836-29-3]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p): 172-176 م°، ضعيف الذوبان بالماء و يذوب بمعدل 425 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في

معظم المذيبات العضوية، وتذوب في محلول مائي قلوي مشكلة أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 16.5 ملغ/كغ، و (LD_{50} 0.3 مغ/ كغ/ يومياً ولمدة 5 أيام)، الفأر > 1000 مع/كغ، الجلد والعيون السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للجرذ 100-500 مع/كغ، غير مهيج للجلد ولا للعيون.

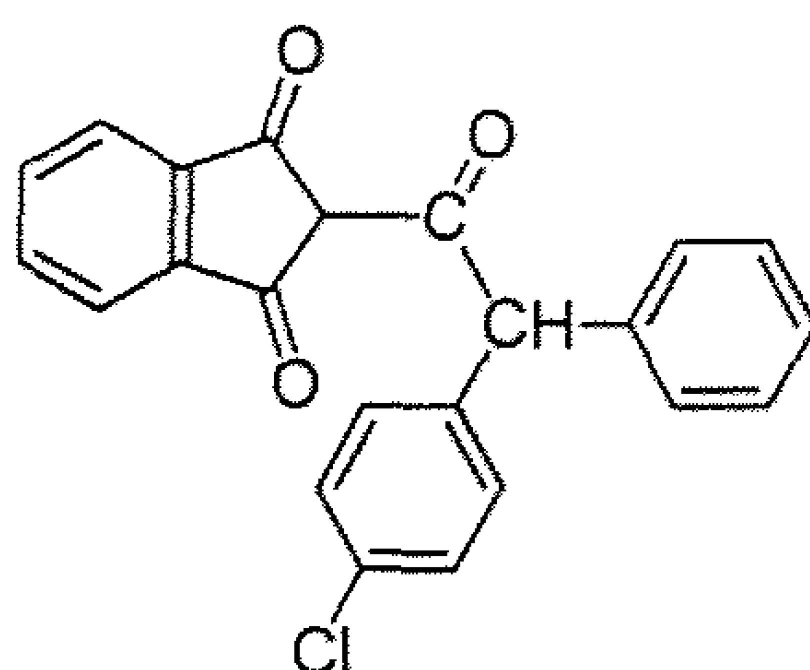
تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجال الاستخدام: استخدم كمبيدات قوارض لمكافحة الجرذان و الفئران في أماكن مختلفة وفي المخازن، يتواجد كمستحضرات جاهزة أو مركزات زيتية أو بشكل سائل لتحضير الطعوم السائلة.

مجموعة الإنداندیون: Indane- diones

الاسم العام: Chlorophacinone



2-[2-(4-chlorophenyl)-2-phenylacetyl]indan-1,3-dione

CAS NR [3691-35-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صفراء فاتحة اللون، درجة الانصهار (M.p) 140 م°، ضعيف الذوبان بالماء و يذوب بمعدل 100 مع/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية إلا أنه ضعيف الذوبان في الهكسان وداي إثيل إيثر،

ويذوب في محلول مائي قلوي مشكل أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 6.26 ملغ/كغ. الجلد والعيون: غير مهيج للجلد، ولا للعيون، القليل منه يمكن أن يمتص بالجلد.

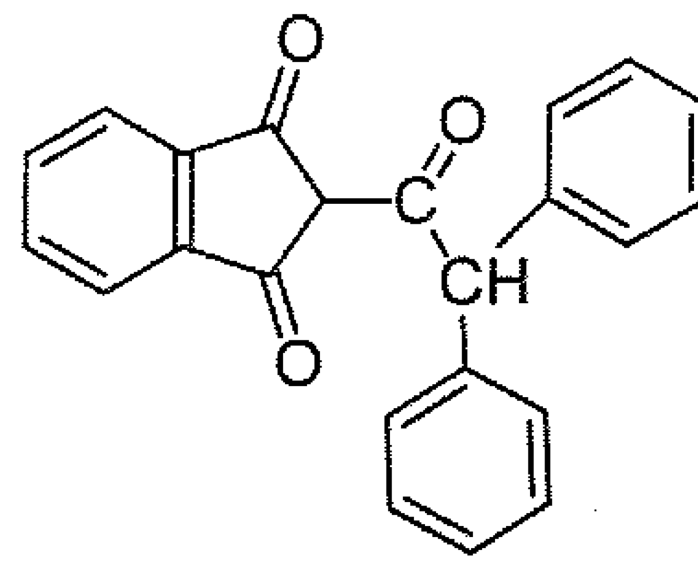
تصنيف السمي حسب WHO : Ia

- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض متعدد الجرعة أنتج لأول مرة عام 1961 كمبيد للقوارض، ويستخدم الآن بشكل واسع في أوروبة وأمريكا.

مجال الاستخدام: يستخدم على شكل طعوم بتركيز 0.01-0.005٪ ضد الجرذان. بعض الفئران كانت مقاومة نسبياً، وفي أحد الاختبارات وجد أن طعم بتركيز 0.025٪ من الكلوروفاسينون أدى لموت الفئران المختبرة جميعها بعد 7 أيام من التغذية. وفي دراسات أخرى تطلب موت الفئران 10-21 يوماً من التغذية المستمرة على الطعم السام واعتبر أقل فاعلية من الوارفارين.

الاسم العام: Diphacinone



2-(diphenylacetyl)indan-1,3-dione

CAS NR [82-66-6]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صفراء اللون، درجة الانصهار (M.p) 145-147 م°، عملياً غير ذواب بالماء ويذوب بمعدل 0.3 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في

معظم المذيبات العضوية، ويذوب في محلول مائي قلوي مشكلاً أملاح ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية. يتحطم بسرعة في الوسط المائي وبواسطة أشعة الشمس، يتفكك عند درجة حرارة 338 م^o (قبل الوصول لنقطة الغليان).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 2.3 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للجرذ> 200 مغ/كغ، غير مهيج للجلد ولا للعيون.

تصنيف السمي حسب WHO : Ia

- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض متعدد الجرعة استخدم لأول مرة كمبيد قوارض في عام 1952.

مجال الاستخدام: ضد الجرذ النرويجي، وهو أقل فاعلية ضد الفأر المنزل، استخدم في الولايات المتحدة بشكل واسع لمكافحة الجرذان وفئران الحقول في البساتين، ووجد أنه أقل مبيدات القوارض كفاءة في مكافحة فئران الحقول. يتوفر بشكل مسحوق مركز، أو على شكل كبسولات، أو مكعبات شمعية جاهزة للاستخدام، وتتوفر منه مركزات سائلة.

الاسم العام: Pindone



2-pivaloylindan-1,3-dione

CAS NR [83-26-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صفراء اللون، درجة الانصهار (M.p) 108.5-110.5 م^o، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 18 مغ/لتر (25 م^o) ويذوب في

معظم المذيبات العضوية، ويذوب في محلول مائي قلوي أو محلول الأمونيا، مشكلاً أملاح صفراء ذوابة بالماء وغير ذوابة في المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 280 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مجالات الاستخدام: استخدم في البداية كمبيد حشري وفيما بعد اكتشفت خواصه كمبيد قوارض متعدد الجرعة، كثيراً ما يستخدم لمكافحة الجرذان والفئران في العالم.

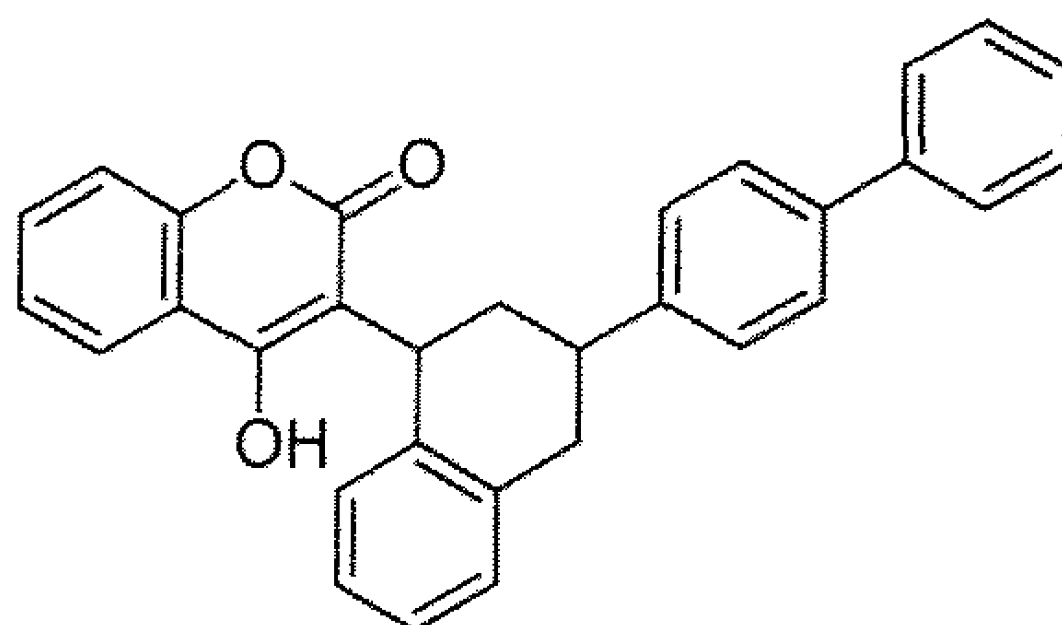
5.2.3 . مبيدات الجيل الثاني من مانعات تخثر الدم:

Anticoagulant, (2nd generation)

اكتشفت مقاومة القوارض لمانعات تخثر الدم لأول مرة في أسكوتلندا عام 1958، حيث ظهرت استحالة مكافحة مجتمعات الجرذ النروجي بالوارفارين وعندها اعتُقِدَ أن الكوماتتريل يمكن أن ينجح في مكافحة القوارض المقاومة للوارفارين وسريعاً ما ظهرت المقاومة لهذا المركب أيضاً. وبدأت المحاولات الجادة لحل مشكلة المقاومة بالبحث عن بدائل تختلف في طريقة تأثيرها على القوارض. وتوسع البحث في مانعات التخثر لما لها من أثر إيجابي وفعال في مكافحة القوارض وباستمرار البحث في جزيئات الهيدروكسي كومارين ولاحظوا أن النظير chloro-2 للفيتامين K وهو مضاد تخثر معروف، كان أقل فاعلية عند القوارض التي امتلكت المقاومة. أظهرت هذه الملاحظة إمكانية حل مشكلة مقاومة القوارض لمانعات التخثر. وقامت أبحاث عديدة قادت لاكتشاف سلسلة من الجزيئات ذات الصفات المرغوبة وكان أولها الدايفيناكوم ثم تبعه البروديفاكوم. في فرنسا أوجد الكيميائيون سلسلة من النظائر الكحولية للوارفارين (أو نظائر الوارفارين الكحولية)، ومنها البروماديولون ووجد أنه فعال

ضد القوارض المقاومة، ولاحقاً أُضيف إلى القائمة مركبان هما؛ الفلوكومافين والدايفيثيالون، وأطلقت على جميع هذه المركبات تسمية: مركبات الجيل الثاني من مانعات تخثر الدم.

الاسم العام: Difinacom



3-(3-biphenyl-4-yl-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxycoumarin

CAS NR [56073-07-5]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون و الرائحة، المادة التقنية بنقاوة 90٪، درجة الانصهار (M.p) 215-217 م^{o}، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 0.2.5 مغ/لتر (20 م^{o}) وقليل الذوبان بالكحول والأسيتون والكلورفورم، ثابت ضوئياً وحرارياً حتى 100 م^{o}.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} لأنثى الجرذ 1.8 مغ/كغ. الجلد والعيون: السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} لأنثى الجرذ 17.3 مغ/كغ والأرانب 1000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

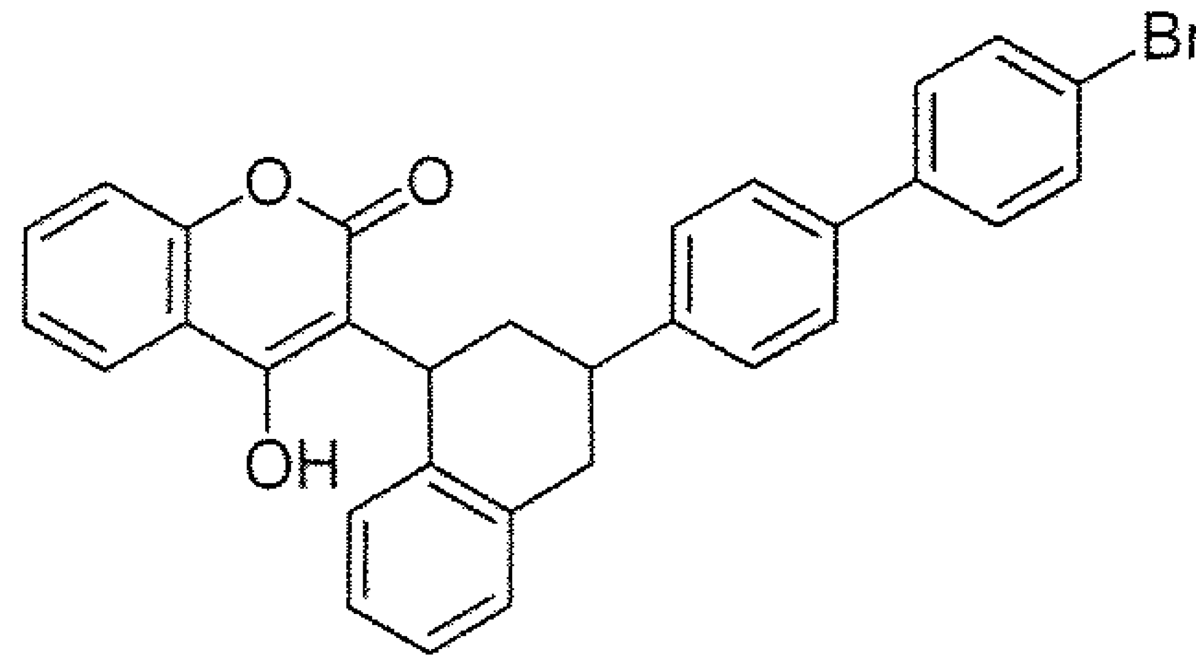
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض وحيد الجرعة يتبع لمجموعة الهيدروكسي كومارين، وهو أول مركب من سلسلة الجيل الثاني لمانعات التخثر، (1975) .

مجال الاستخدام: أظهرت التجارب المخبرية أنه فعال جداً ضد الجرذان النروجية R. norvegicus والفئران الحساسة للوارفارين، وضد الجرذان المقاومة وأكدت التجارب إمكانية استخدامه في المكافحة الحقلية، في طعوم تحتوي 0.005٪ من المادة الفعالة، ضد الجرذان المقاومة.

ظهر تجارياً عام 1976 وهو أول مبيدات الجيل الثاني من مانعات التخثر التي وزعت بشكل تجاري لمكافحة القوارض المقاومة للوارفارين والمركبات المشابهة له. يتصف هذا المركب إلى حد ما بالتخصص، حيث كان أقل سمية للحيوانات غير المستهدفة (حيث بلغت قيم LD_{50} **مغ/ كغ**، 50 لكل من الكلاب والدجاج، 100 للقطط وأكثر من 50 لخنازير المزرعة). يستخدم حالياً بشكل واسع في مكافحة القوارض وخاصة في أوروبة وجنوب أمريكا. تتوفر منه العديد من الطعوم، تحتوي 0.005٪ من المادة الفعالة وعلى شكل حبوب كاملة أو مجروشه، أو على شكل كبسولات أو مكعبات شمعية.

الاسم العام: Brodifacoum



3-[3-(4'-bromobiphenyl-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl]-4-hydroxycoumarin

CAS NR [56073-10-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بودرة بيضاء اللون، المادة التقنية من بيضاء إلى لون البيج، درجة الانصهار (M.p) 228-232 م°، عملياً غير ذواب بالماء ويذوب بمعدل 0.24 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في بعض المذيبات العضوية كالأسيتون والكلورفورم

والبنزين، محب للدهون مشكلاً أملاح ذوابة بالماء، ثابت حرارياً حتى 50 م^{o}، ثابت ضوئياً حتى 30 يوم ولكنه يتحلل بالأشعة فوق البنفسجية عندما يكون محلول.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 0.4 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للأرانب> 0.25-0.63 مغ/كغ، يسبب تهيج من بسيط إلى خفيف للجلد و للعيون.

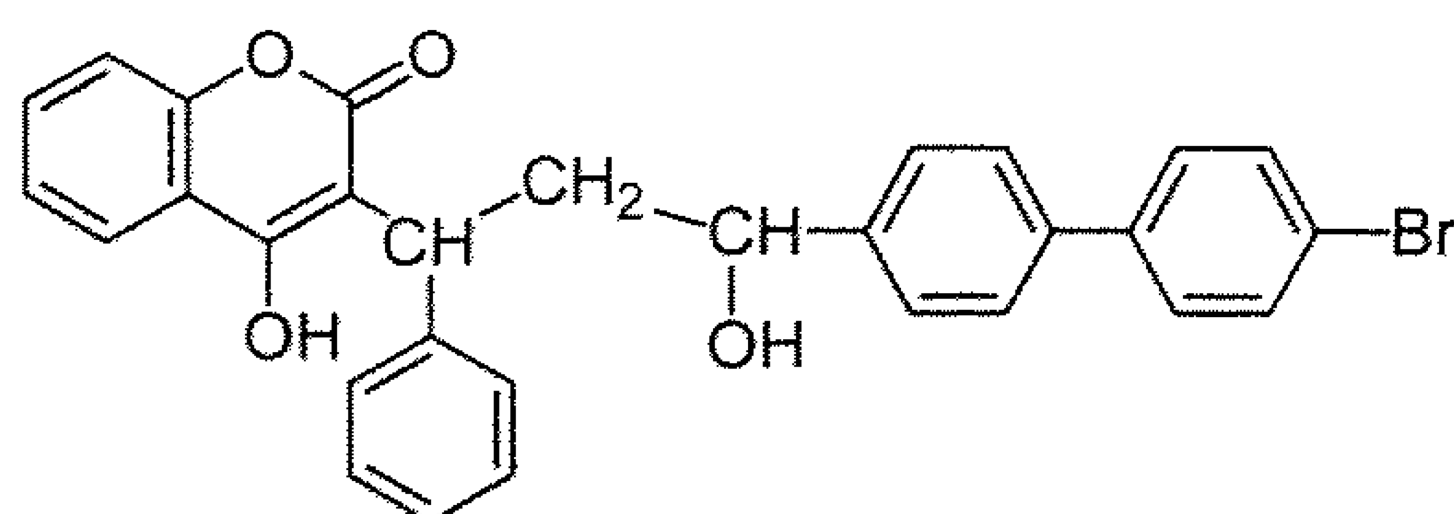
- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض وحيد الجرعة، يتبع لمجموعة الهيدروكسي كومارين. استخدم في مكافحة القوارض لأول مرة عام 1979،

مجال الاستخدام: وهو أشد مبيدات الجيل الثاني من مانعات التخثر فاعلية؛ حيث أثبتت التجارب الحقلية والمخبرية فاعلية هذا المركب في مكافحة الجرذان والفئران المقاومة لمبيد الوارفارين. يستخدم البروديفاكوم في الطعوم بتركيز 0.005٪ سواءً في الحقل أو في المخبر، وفي جميع أنحاء العالم. وباتت فعاليته معروفة في مكافحة آفات القوارض جميعها في المناطق السكنية والزراعية. وتظهر فاعلية هذا المركب في قتل القوارض بعد استهلاك الطعم كجزء من احتياجاته الغذائية في يوم واحد فقط. فقد سجلت نسب موت كاملة للسلالات الحساسة والمقاومة للوارفارين للأنواع الثلاثة المعروفة من القوارض المنزلية (الفأر المنزلي، الجرذ الأسود، والجرذ البني) بعد 24 ساعة من التعرض لطعوم البروديفاكوم. وتبينت الفاعلية العالية في اختبارات التطعيم المتقطع ضد الجرذان المقاومة للوارفارين. المستحضرات التجارية متوفرة على شكل كبسولات، مكعبات شمعية، وطعوم (محملة على حبوب النجيليات) تحتوي 0.005٪ من المادة الفعالة.

وجدت مجتمعات من الجرذ النروجي ذات حساسية أقل للبروديفاكوم من المعتاد، في الدانمارك وفي بريطانيا عند اختباره باستخدام طعوم بقوة نصف، وعُشر التركيز الحقلي، ولا تعد هذه المقاومة المنخفضة المستوى مشكلة عملية، بكون الجرذان حساسة للطعوم ذات التركيز المنصوح باستخدامه .

الاسم العام: Bromadiolone



3-[3-(4'-bromobiphenyl-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]-4-hydroxycoumarin

CAS NR [28772-56-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بودرة مصفرة اللون، المادة التقنية بنقاوة 97٪، درجة الانصهار (M.p) 200-210 م°، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 19 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية و لكنه ضعيف الذوبان في الكلورفورم وغير ذواب في الأسيتون والداي إثيل إيثر، ثابت حرارياً حتى 200 م°.

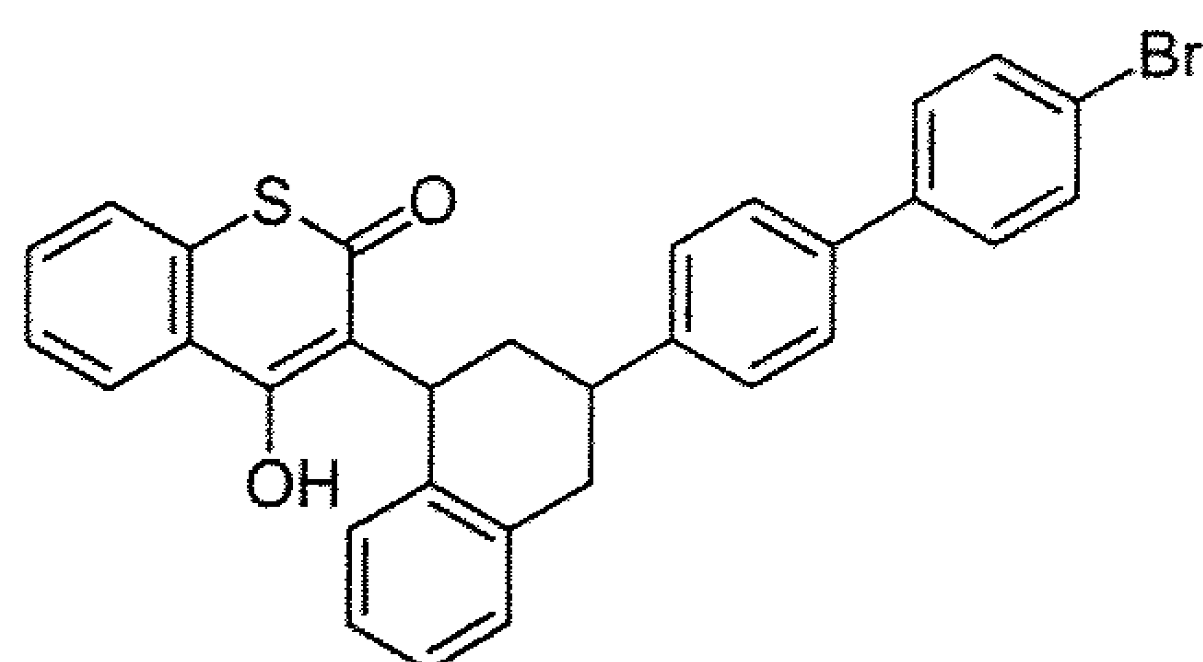
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 1.125 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للأرانب> 1.171 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض وحيد الجرعة يتبع مجموعة الهيدروكسي كومارين. سجل لأول مرة عام 1968 وأُدخل إلى الاستخدام كمبيد قوارض عام 1976.

مجال الاستخدام: فاعليته في المختبر عالية ضد القوارض الحساسة للوارفارين، وقادر على قتل الجرذان الحساسة بعد يوم واحد من التغذي على الطعوم ويجب إعادة التغذية لقتل الجرذان والفئران المقاومة. عادة ما يستخدم البروماديولون في طعوم بتركيز 0.005٪ ضد الجرذان والفئران وكان فعال حقلياً ضد الجرذان المقاومة وفشل في مكافحة الفئران المنزلية، في ثلاثة اختبارات من أصل ستة من الاختبارات الحقلية في بريطانيا، حيث بقي فأر واحد استهلك 410 مغ/ كغ من المادة الفعالة، وظهرت مشاهدات مشابهة في فنلندة، واعتبر ذلك نذيراً لحدوث مقاومة الفئران لهذا المبيد. ولوحظت كذلك مقاومة الفئران للبروماديولون في كندا ، كما ذكرت مقاومة الفئران والجرذان لهذا المركب في الدانمارك.

الاسم العام: Difethialone



3-[3-(4'-bromo[1,1'-biphenyl]-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthalenyl]-4-hydroxy-2H-1-benzothiopyran-2-one

CAS NR [104653-34-1]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: بودرة بيضاء مصفرة قليلاً، درجة الانصهار (M.p) 233-236 م°، عملياً غير ذوابة بالماء و يذوب بمعدل 0.39 مغ/لتر (25 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية وخاصة المذيب داي مثيل فورماميد.

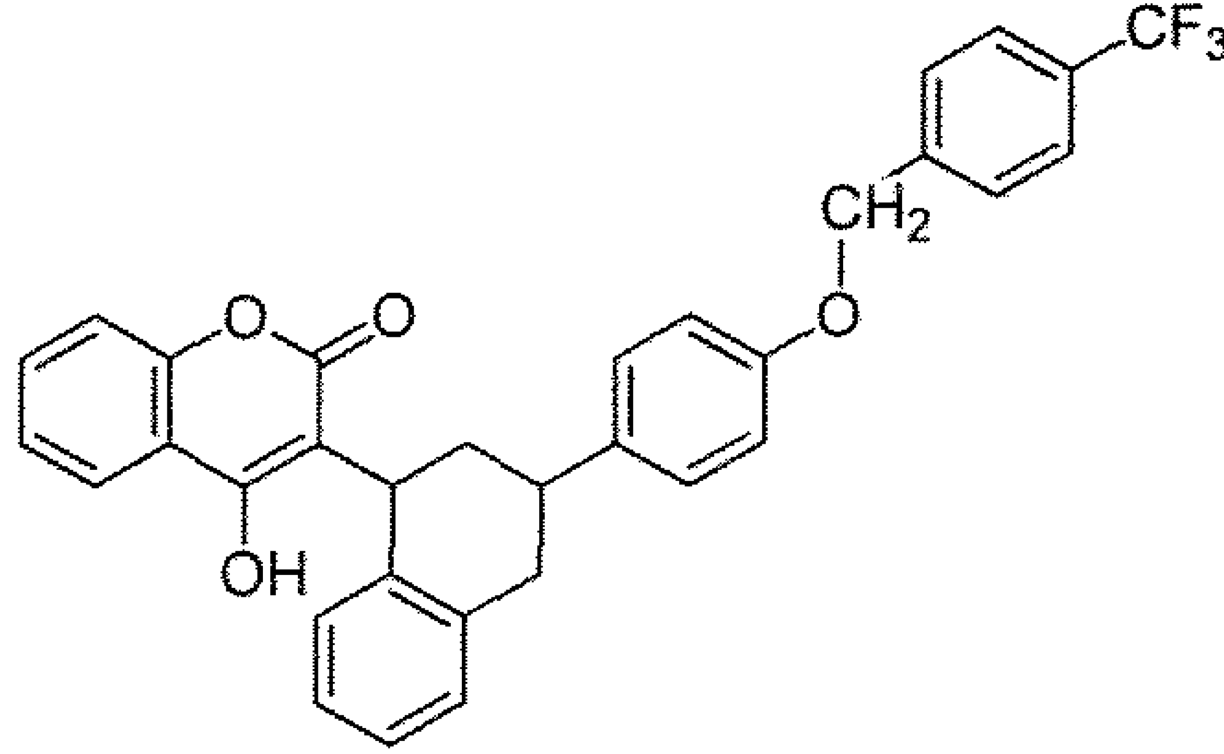
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 0.56 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} لأنثى الجرذ 5.3 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ia**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض وحيد الجرعة يتبع مجموعة الهيدروكسي كومارين (1989)

مجال الاستخدام: المادة الفعالة شديدة الفاعلية ضد القوارض الحساسة والمقاومة للوارفارين، أظهرت التجارب المخبرية أن طعوم الدايفيثيالون بتركيز0.0025٪ كانت فعالة ضد سلالات مختلفة من الجرذان والفئران في كل من الدانمارك وفرنسا، وعلى الرغم من أن عرض الطعوم السامة بهذا التركيز لمدة يوم واحد لم تكن كافية لقتل الأفراد المختبرة جميعها، أعطت الاختبارات ضد الفئران والجرذان في الولايات المتحدة الأمريكية نتائج جيدة. لم يتم تقييم هذا المبيد بشكل واسع، وعند استخدامه في طعوم تركيز المادة الفعالة فيها 0.0025٪ يوجد شك بسيط حول فعاليتها كمضاد تخثر وحيد الجرعة ضد الجرذان والفئران المقاومة.تتأثر فاعلية مبيدات القوارض المانعة لتخثر الدم بطريقة عرضها وفي طريقة تقديمها للقوارض وقد ظهرت مفاهيم يجب توضيحها في هذا المجال.

الاسم العام: Flocoumafen



4-hydroxy-3-[1,2,3,4-tetrahydro-3-[4-[[4-(trifluoromethyl)phenyl]methoxy]phenyl]-1-naphthalenyl]-2H-1-benzopyran-2-one

CAS NR [90035-08-8]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء اللون، درجة الانصهار (M.p) 166.1-168.3 م°، عملياً غير ذوابة بالماء ويذوب بمعدل 0.114 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 250 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 0.25 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للأرانب 0.87 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب Ia : WHO**
- **سام جداً للحيوانات الأخرى**

مبيد قوارض وحيد الجرعة يتبع مجموعة الهيدروكسي كومارين، أُدخل للاستخدام عام 1984.

مجال الاستخدام: فعال ضد القوارض المقاومة لمانعات التخثر الأخرى، ويستخدم بشكل واسع في المناطق السكنية والزراعية والصناعية، وهو فعال في مكافحة القوارض في الحقول الزراعية المزروعة بالمحاصيل والقطن والكوكا والرز والمحاصيل الزيتية.

6

مبيدات القواقع (الرخويات)

Mollusicides

الباب السادس




الباب السادس

مبيدات القواقع(الرخويات) Mollusicides

1. الأضرار الاقتصادية للرخويات (القواقع):

Economic damage of Mollusca

تتبع الرخويات شعبة (قبيلة) الرخويات phylum mollusca وتتميز بأنها قليلة الأنواع كثيرة الأفراد ، والرخويات نوعان:

1-البزاقات العارية Slugs ليس لها صدفة.

2-الحلزونيات Snails ولها صدفة.

وتسبب هذه الحيوانات للنبات أضراراً يختلف مداها؛ بأعداد هذه الحيوانات، ونوع المحصول المزروع ، الظروف البيئية السائدة حيث أن مثل هذه الحيوانات تفضل البيئة الرطبة. غالباً ما ينشأ الضرر من عاداتها في التغذية فهي ليست طفيليات حقيقية بل حيوانات عشبية توجد في الحقول والمراعي والحدائق والتلقيح فيها خلطي تضع بيضها في التربة المرتفعة الرطوبة وتتزايد أعداد أفرادها بسرعة فتسبب أضراراً بالغة لأشجار الفاكهة والمحاصيل الحقلية وبعض أنواع الخضار كما تتعرض النباتات الدرنية والبادرات بأنواعها لأضرار هذه الآفات. وفي الشجرة الواحدة يتعرض الجذع والأوراق والثمار لضرر هذه الآفات وقد تغطي القواقع معظم النباتات. وينتج الضرر أيضاً من ترك الإفرازات المخاطية على النبات فتجعل رائحته غير مقبولة بالإضافة إلى تشويه ثماره.

ينصب اهتمامنا في مكافحة هذه الآفات على مجموعتين من القواقع :

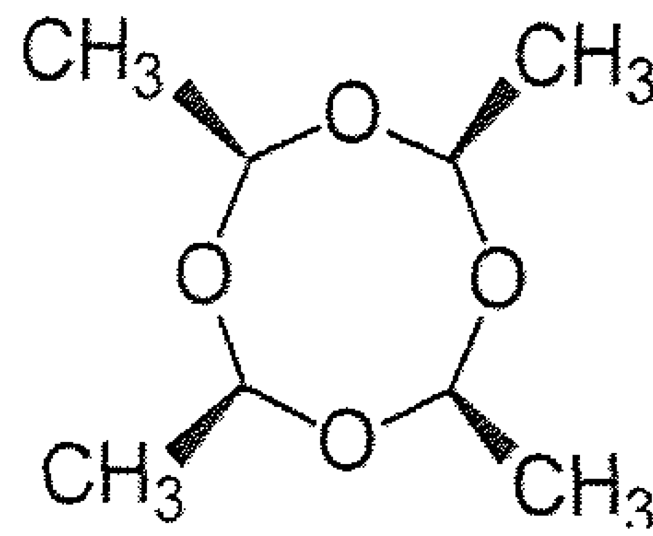
- الأولى وتشمل بعض أنواع القواقع المائية التي تعمل كوسيط حيوي لمسببات الأمراض مثل: القواقع الحاملة لمسبب مرض البلهارسيا.

- والثانيـة تشـمل بعـض أنـواع القواقـع الأرضـية الضـارة بالزراعـة وهـي البزاقـات العاريـة Slugs (لـيس لهـا صـدفة) والبزاقـات ذات الصـدفة Snails. تهاجم أشجار الفاكهة فتخفض من قيمتها التجارية وتعرضها للإصابة بالأحياء الدقيقة فتسبب أضرارا بالغة عند تزايد أعدادها وقد تغطي القواقع جميع أجزاء النبات وينتج الضرر من انتشار مفرزاتها المخاطية فتشوه ثماره وتجعل رائحته غير مقبولة وبخاصة في الأجواء الماطرة.

في بادئ الأمر ، توجه الاهتمام إلى مكافحة القواقع المائية أنفة الذكر إلا أن ازدياد أضرار القواقع الأرضية دفع المتخصصين إلى إيجاد مبيدات متخصصة ضد هذه الآفات Mollusicides .

2. من أهم المركبات والمستخدمة في مكافحة القواقع و البزاقات :

الاسم العام: Metaldehyde



2,4,6,8-tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxacyclooctane; acetaldehyde tetramer

CAS NR [37273-91-9]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بشكل بودرة بيضاء اللون ذات رائحة مميزة، درجة الانصهار (M.p) 246 م°، درجة الغليان (B.p) 112-115 م°، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 222 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

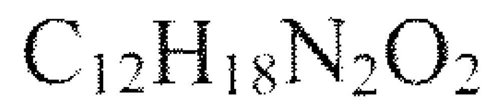
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 283 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد LD_{50} للجرذ> 5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للسمك

يؤثر هذا المركب عن طريق الملامسة والهضم فيشل حركة الحيوان ويدفعه إلى إنتاج مادة مخاطية بغزارة تؤدي إلى جفافه وموته مسبباً تحطيم للخلايا المخاطية.

مجال الاستخدام: ويستعمل على شكل طعوم سامة ويحذر من تلوث الأجزاء المعدة للغذاء بالمبيد لتأثيراته الضارة.

الاسم العام: Mexacarbate



$C_{12}H_{18}N_2O_2$

4-dimethylamino-3,5-xylyl methylcarbamate

CAS NR [315-18-4]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء اللون ، درجة الانصهار (M.p) 85 م^o، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 100 مغ/لتر (25 م^o) ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

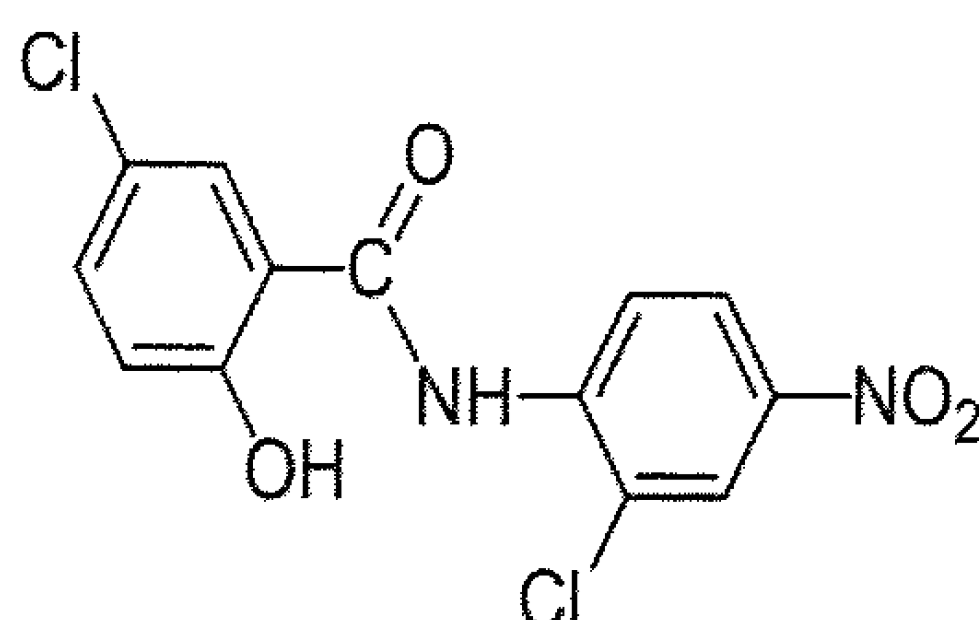
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 24 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : O** (غير مصنف)
- سام للسمك و النحل

مبيد كرياماتي حشري أكاروسي، يؤثر بالملامسة والهضم مثبط لأنزيم الكولين أستريز

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة الحشرات داخل الزراعات المحمية وخارجها، وكذلك ضد القواقع الأرضية العارية، والمصدفة.

الاسم العام: Niclosamid



2',5-dichloro-4'-nitrosalicylanilide

CAS NR [50-65-7]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، المادة التقنية بنقاوة 96٪ وهي بودرة مصفرة اللون إلى رمادية مصفرة، درجة الانصهار (M.p) 230 م^o، ضعيف الذوبان بالماء ويذوب بمعدل 1.6 مغ/لتر (20 م^o) ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

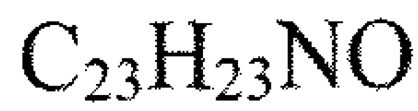
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ≤ 5000 مغ/كغ. الجلد والعيون، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد للجرذ LD_{50} > 1000 مع/كغ، يسبب تهيج شديد للعيون، الاستخدام المتكرر والطويل الأمد يسبب تهيج و تخريب للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام النحل

مبيد قواقع يؤثر بالملامسة والتنفس حيث يثبط عملية حصول الحيوان على الأوكسجين ويثبط استقلاب الكربوهيدرات.

مجال الاستخدام: مبيد متخصص ضد القواقع المائية (وبخاصة في المياه العذبة) الحاملة لمسبب مرض البلهارسيا.

الاسم العام: Trifenmorp


$C_{23}H_{23}NO$

4-tritylmorpholine

CAS NR [1420-06-0]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

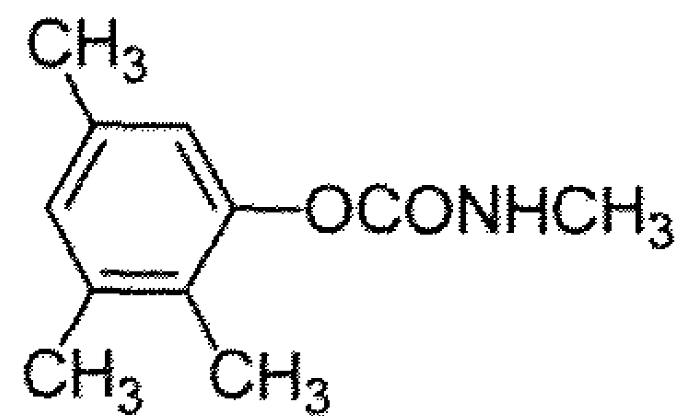
المركب النقي: كريستالات صلبة عديمة اللون، المادة التقنية بنقاوة 90-95٪، درجة الانصهار (M.p) 176-178 م°، عملياً غير ذواب بالماء ويذوب بمعدل 0.02 مغ/لتر (20 م°) ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط القلوية وثابت حرارياً.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 446-2200 مغ/كغ.

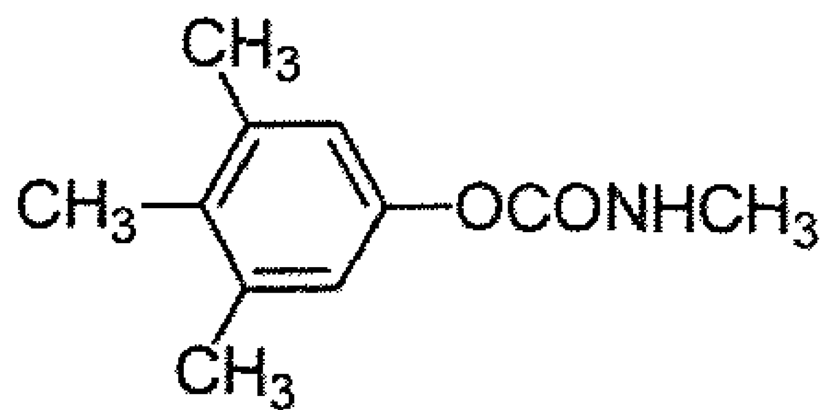
تصنيف السمي حسب WHO : III

مجال الاستخدام: يستخدم ضد القواقع المائية الناقلة لمسببات الأمراض وكذلك ضد القواقع الأرضية في المناطق الرطبة.

الاسم العام: Trimethacarb



2,3,5- isomer



3,4,5- isomer

2,3,5(or 3,4,5)-trimethylphenyl methylcarbamate

CAS NR [12407-86-2]

الصفات الفيزيائية: Physical properties

المركب النقي: كريستالات صلبة صفراء برتقالية اللون إلى بنية، درجة الانصهار (M.p) 105-114 م°، يذوب في الماء بمعدل 58 مغ/لتر (23 م°) ولا يذوب بسهولة في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} للجرذ 130 مغ/كغ، السمية الحادة بالملامسة عن طريق الجلد للجرذ $LD_{50} > 2000$ مع/كغ،

- تصنيف السمي حسب WHO : O (غير مصنف)

- سام للنحل و السمك

مبيد كرياماتي حشري مثبط للكولين استيرز، يؤثر بشكل أساسي عن طريق الهضم وله تأثير بالملامسة وذو اثر باقي مديد.

مجال الاستخدام: يستخدم على شكل محببات ضد القواقع الأرضية بنوعيها العادية والمصدفة وكذلك له أثر طارد للطيور والثدييات.

7

مبيدات الأعشاب Herbicides

الباب السابع





الباب السابع

مبيدات الأعشاب Herbicides

الفصل الأول

مدخل إلى علوم الأعشاب الضارة وطرق مكافحتها

Introductory to weeds as pest and the control methods

1. مقدمة: Introduction

الأعشاب الضارة هي مجموعة من الأنواع النباتية الغير متجانسة منها الحولية ومنها المعمرة، ومنها العشبية، ومنها الخشبية، ومنها الأرضية ومنها المائية، وهذه النباتات سميت بالأعشاب الضارة لأنها تنمو في نفس المكان الذي ينمو فيه المحصول المزروع وتنافسه على الماء، والغذاء، والضوء مسببة خفض معنوي، واقتصادي في إنتاج المحصول المزروع. بالإضافة إلى إنها يمكن أن تسبب أضراراً اقتصادية أخرى تنتج وبشكل نوعي من نقل الإصابات المرضية أو الحشرية إلى المحصول المزروع. كما وتعتبر الأنواع النباتية المتواجدة في بعض الأماكن الغير مزروعة، والتي تحدث أضراراً بشكل مباشر أو غير مباشر كما هو الحال في المطارات، وسكك الحديد، وخطوط أنابيب النفط أعشاب ضارة يجب مكافحتها تفادياً لأضرارها المادية وللسلامة العامة في المطارات وسكك الحديد.

تشغل الأعشاب الضارة أهمية اقتصادية خاصة نتيجة للضرر الاقتصادي التي تسببه، وهي غالباً غير معروفة بشكل جيد نتيجة النقص الكبير في الدراسات البيولوجية، والبيئية لهذه النبات. بالوقت الحاضر وكنتيجة لتطور أساليب النقل الحديث، وزيادة حجم التبادل التجاري بين البلدان، وبغياب أو

كنتيجة لضعف الخبرة لدى بعض البلدان بتميز، وتحديد بذور الأعشاب الضارة أدى إلى انتقال، وانتشار مجموعات من الأعشاب لم تكن معروفة في تلك البلدان، والتي أدت إلى أضرار اقتصادية كبيرة وسميت هذه الأعشاب بالأعشاب الغازية. التي تطلبت جهود محلية، ودولية للحد من انتشارها، واستخدام الأساليب الناجعة في مكافحتها و الحد من أضرارها.

الأعشاب الضارة تقسم حسب دورة حياتها إلى ثلاثة أنواع وهي:

1- الأعشاب الحولية: وهي الأنواع التي تستمر دورة حياتها حول واحد يعطي خلالها النبات النموات الخضرية، والزهرية ويشكل البذور، ولا يتجدد في الموسم القادم إلا عن طريق البذور.

2- الأعشاب ثنائية الحول: وهي الأنواع التي تستمر دورة حياتها حولين (موسمي نمو) حيث تعطي في الموسم الأول نمواً خضريا، وفي الموسم الثاني نمواً زهرياً، وينتهي بإنتاج البذور التي يتجدد من خلالها النبات.

3- الأعشاب المعمرة: و هي من الأنواع النباتية التي تبقى حية بشكل دائم، ويتجدد نموها الخضري في كل موسم، وذلك عن طريق ظهور نموات جديدة من براعم موجودة إما على أجزاء نباتية معمرة أو متجددة، هذه النموات إما أن تبقى قريبة من جذور النبات الأم وبالتالي تشكل مجموعة من النباتات الكثيفة وإما ان تبتعد عن مكان وجود النبات الأم، وبعض أنواع هذه الأعشاب المعمرة تتميز بجذرها الوتدي الذي يمتد لمسافة طويلة داخل التربة، وهي الأنواع التي تشكل صعوبة في مكافحتها سواءً كيميائياً أو ميكانيكيا.

2. الأضرار الاقتصادية للأعشاب الضارة:

Economic Damage of weeds

الأعشاب الضارة هي نباتات جعلها الزمان والمكان الذي نمت به وفي حالات خاصة تعتبر أعشاب ضارة، ولكن الكثير من هذه الأعشاب هي نباتات

مفيدة إما غذائياً أو طبياً بحال تجاوزت السبب الذي يمكن اعتبارها فيه أعشاب ضارة، ومن أهم الأضرار التي تحدثها الأعشاب الضارة:

- المنافسة على المكان والضوء: وهذا ما تتميز به الأعشاب العريضة الأوراق التي تمتد أفقياً في حقول النباتات النجيلية.
- المنافسة على الماء والغذاء: حيث تشارك، وتنافس الأعشاب النبات المزروع على مائه، وغذائه، وخاصة الأعشاب ذات المجموع الخضري الكبير التي لها قدرة كبيرة على التمثيل الضوئي، وتبخير الماء، إضافة إلى أن الأعشاب ذات الجذور الوتدية تستطيع الحصول على الماء والغذاء من أعماق التربة.
- المنافسة وذلك بقدرة بعض الأنواع النباتية على إفراز مواد تثبط نمو نباتات النوع الأخر
- التطفل المباشر على المحصول المزروع: ومشاركته بشكل مباشر أو غير مباشر غذائه مثل نبات الهالوك *Orabanche* sp. والحامول *Cuscuta* sp. والدبق *Viscum* sp.
- مضيف أو عائل ثانوي للكثير من الآفات الحشرية، والأمراض التي تصيب المحاصيل المزروعة، بحيث تشكل هذه الأعشاب البيئة المناسبة لاستمرارية تواجد الآفة أو إكمال دورة حياتها في غياب العائل الأولي لها.
- قابلية الأعشاب الضارة للاشتعال: في فصل الصيف تصفر الأعشاب وخاصة النجيلية منها و تجف و تكون سهلة الاحتراق و قد تؤدي إلى حرائق كبيرة من الصعب السيطرة عليها و خاصة في الغابات.

هذه الأضرار المباشرة للأعشاب تنعكس بشكل مباشر على كمية الإنتاج حيث يمكن ان تسبب انخفاض معنوي في الإنتاج قد يصل إلى النصف أو ربما أكثر وذلك حسب كثافة تواجد الأعشاب الضارة، وزمن ظهورها،

ونوعيتها. كما وأن هذه الأعشاب تؤدي إلى خفض في نوعية المحصول، وخاصة الحبوب النجيلية حيث تختلط ببذور الأعشاب الضارة مؤدية إلى خفض القيمة النوعية والتسويقية للمحصول، وإزالة هذه البذور الغريبة من المحصول يتطلب عملية تنقية خاصة مما يزيد من تكاليف الإنتاج.

3. طرق مكافحة الأعشاب الضارة: Control Methods

3.1- المكافحة الوقائية: و تتمثل بعدد من الإجراءات الوقائية الواجب تطبيقها لتجنب الأضرار الناجمة عن أنشار الحشائش، وتأثيرها على المحصول و من أهمها:

- عدم استخدام الأسمدة العضوية الغير متحللة، وغير المختمرة
- حراثة التربة وقلب الأعشاب في التربة
- تنظيف آلات الحراثة ومعدات تجهيز التربة بعد كل عملية حراثة.
- عدم نقل التراب من منطقة إلى أخرى لأن التراب يحمل معه أنواع من بذور الأعشاب ربما غير موجودة في المنطقة المنقول إليها، وهذه الترب ربما ستكون السبب في انتشار أنواع جديدة من الأعشاب الضارة في تلك المنطقة.
- عدم نقل الحيوانات بين مناطق الزراعة المختلفة أو بين الدول إلا بعد أتباع إجراءات صحة نباتية حجرية مشددة تتمثل في وضع الحيوانات المنقولة في حظائر مقيدة، ومعزولة، ولمدة محددة للتأكد من خلو جازها الهضمي من مخلفات العليق أو طعام الري الذي أكلته في بلد المنشأ.
- استخدام بذار نظيف، وموثوق خال من بذور الأعشاب.
- إتباع الدورة الزراعية

3.2- المكافحة الحيوية: وتشمل استخدام الأعداء الحيوية من حشرات متطفلة، وفطور، وحيوانات للقضاء على الأعشاب الضارة الممكن

تواجدها في حقول المحاصيل المزرعة. استخدم البط لمكافحة الهالوك في حقول التبغ حيث تغذى البط على الهالوك دون إلحاق الضرر بالتبغ، كما واستخدمت الحشرات لمكافحة نبات الصبار في أستراليا، وفطر *Puccinia saveoleus* في مكافحة شوك الحقل.

3.3- **المكافحة الفيزيائية**، وتشمل الطرائق التالية:

1) **التشميس:** وهي تستخدم بشكل أساسي في الزراعات المحمية وفي بعض الدول مثل اليابان تستخدم في الحقول المفتوحة، وعلى نطاق واسع. تتلخص هذه الطريقة باستخدام أشعة الشمس في رفع درجة حرارة التربة المعدة للزراعة إلى 55 درجة مئوي أو أكثر، بحيث تؤثر هذه الحرارة على إنبات بذور الأعشاب الموجودة بالتربة، و تؤدي لموت أغلبها، ويتم ذلك عن طريق تغطية التربة المرطبة وقبل الزراعة بطبقة أو أكثر من الغطاء البلاستيكي الشفاف، الذي يسمح لأشعة الشمس باختراقه، ورفع حرارة التربة و الاحتفاظ بالحرارة.
2) **حجب ضوء الشمس:** و هي تتلخص بحجب أشعة الشمس عن التربة المعدة للزراعة بالتالي منع التمثيل الضوئي و الذي يؤدي إلى موت الأعشاب الضارة، و يستخدم لهذه التقنية أغطية البلاستك السوداء.
3) **الحرق:** وهي غير منصوحة في الحقول المزروعة، ولكن يمكن استخدامها للقضاء على الأعشاب على جوانب الطرق، والسكك الحديدية، وأقنية الري، والأماكن غير المزروعة.

3.4- **المكافحة الميكانيكية:** تتضمن القلع اليدوي للأعشاب، والعزق اليدوي أو الآلي، وهي من الطرائق النصوحة، والمستخدمة بكثرة في المساحات الزراعية الصغيرة، وفي الحيازات الكبيرة يفضل استخدام العزق الآلي.

3.5- **المكافحة الكيميائية**: تتمثل باستخدام المواد الكيميائية، والتي تؤثر بشكل أو بأخر على الأعشاب الضارة مؤدية إلى موتها، والقضاء عليها، ويعتبر استخدام مبيدات الأعشاب الكيميائية من أكثر الطرق شيوعاً، وذلك لسهولة استخدامها، ولفاعليتها العالية سرعة تأثيرها في القضاء على الأعشاب الضارة في الحقول المزروعة، والأراضي غير الزراعية كسكة القطار، والطرق، وأقنية الري. استخدام مبيدات الأعشاب أدى إلى زيادة الإنتاج، وتخفيض تكاليف الإنتاج، وتحسين نوعية المنتج كماً ونوعاً، وخاصة الحبوب بخلوها من بذور الأعشاب.

3.5.1- تقسم طريقة المكافحة الكيمائية تبعاً لتوقيت استخدامها إلى:

- المكافحة قبل الزراعة: و تستخدم في هذه الحالة مبيدات الأعشاب التي ترش على التربة مباشرة، وقبل الزراعة حيث تمتص عن طريق جذور الأعشاب مؤدية إلى موتها، أو تمنع بذور الأعشاب المتواجدة في التربة من الإنتاش. تتميز هذه المبيدات بثباتيتها الطويلة نسبياً في التربة، وذلك لتحقيق الغرض من استخدامها وبفاعلية طويلة الأمد.
- المكافحة بعد الزراعة: تستخدم هذه المبيدات بعد الزراعة، وقبل أو بعد أنتاش بذور الأعشاب أو بعد فترة من الإنبات، وخاصة للمبيدات الورقية التي تمتص عن طرق الأوراق.

4. **تصنيف مبيدات الأعشاب:** Classification of herbicides

توجد عدة طرق لتصنيف مبيدات الأعشاب في مجموعات مختلفة وذلك تبعاً لعوامل مختلفة منها التركيب الكيميائي، ومعدل الاستخدام، ونوع الأعشاب المراد مكافحتها، وغيرها من الأمور العملية، والعلمية التي يمكن على

أساسها تصنيف هذه المبيدات، وسنتعرض فيما يلي أهم التصنيفات الشائعة الاستخدام لمبيدات الأعشاب:

1. التصنيف حسب أنواع الأعشاب الضارة التي يكافحها المبيد:

- مبيدات أعشاب نجيلية حولية ومعمرة أو حولية فقط ومعمرة فقط.
- مبيدات أعشاب ثنائية الفلقة حولية ومعمرة أو حولية فقط ومعمرة فقط.
- مبيدات أعشاب نجيلية و ثنائية الفلقة حولية أو نجيلية وثنائية الفلقة حولية ومعمرة.
- مبيدات أعشاب عامة.
- مبيدات اعشاب المناطق غير الزراعية

2. التصنيف اعتماداً على موعد الاستخدام:

- مبيدات تستخدم قبل الزراعة.
- مبيدات تستخدم بعد الزراعة.
- مبيدات تستخدم قبل الإنبات.
- مبيدات تستخدم بعد الإنبات.

5. تصنيف حسب طريقة تأثير المبيد:

- مبيدات تؤثر على الصبغات في النبات وتعطل عملية التمثيل اليخضوري
- مبيدات توقف تصنيع الليبيدات، أو تصنيع الأحماض الأمينية.
- مبيدات تؤثر على الانقسام الخلوي.
- مبيدات تؤثر على التنفس.
- مبيدات تؤثر على نفاذية الجدر الخلوية.

6. التصنيف حسب المجموعة الكيمائية التي يتبع لها المبيد:

ومن أهم المجموعات الكيميائية

- مركبات الترايازين، Triazin compounds
- مركبات اليوريا ، Urea ompounds
- مركبات الكربامات، Carbamate compounds
- مركبات ثيوكربامات، Thiocarbamate compounds
- مركبات يوراسيل، Uracil compounds
- مركبات بروبانيل أميد ، Propanil amid compounds
- مركبات بيبريديل، Bipyridyle compounds
- مركبات الفينول، Phenol compounds
- مركبات الفينوكسي، Phenoxy compounds
- مركبات داي نيتروانيلين، Dinitro-anilines compounds
- الأميدات، Amides

وغيرها من المجموعات الكيميائية الأخرى التي أستعرض أغلبها في الجدول أدناه مع ألية تأثيرها.

يلخص الجدول أدناه أهم المجموعات الكيميائية التي تنتمي لها مبيدات الأعشاب وألية تأثيرها ومسار هذا التأثير في مكافحة الأعشاب الضارة

ألية تأثير مبيد الأعشاب	الأنزيم الهدف	مسار تأثير المبيد	المجموعة الكيميائية
مثبطات عملية التمثيل الضوئي	DI (psbA)	تثبيط النقل الألكتروني في النظام الضوئي II	-Hydroxybenzonitrile -Benzothiadiazon -Phenyl carbamate -Phynyl pyridazin -Urea, -Triazine, -Triazinone, -Uracil, -Amide
		في النظام الضوئي I تنتج أكسيد عالي يتسبب بتحطم الأغشية والسيتوبلازما	-Bipyrilidium
مثبطات التصنيع الحيوي	Protoporphyrinogen-oxydase (PPO)	تثبيط تصنيع الكلوروفيل في النظام الضوئي II	-Phenylpyrazole -N-phenylphtalimide -Oxadiazole -Diphenyl-ether
	Acetolactat synthase (ALS) or (AHAS)	تثبيط تصنيع الأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة	-Imidazolinone -Sulfonylurea -Triazolopyrimidine Pyrimidinyloxybenzoat

المجموعة الكيميائية	مسار تأثير المبيد	الأنزيم الهدف	ألية تأثير مبيد الأعشاب
-Glycin derivative (Gtyphosate) -Phosphonic Acide	تثبيط التصنيع الحيوي للحموض الأروماتية و(الكلوتامين)	5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	
-Aryloxyphenoxy-propionate -Cyclohexanedione-oxine -Arylaminopropionic-Acid	تثبيط تصنيع الأحماض الدهنية	Acetyl CoA Carboxylase (Accase)	
-Halogenated Alkanoic Acid -Benzofuran -Thiocarbamate	تثبيط تصنيع الأحماض الدهنية	لا تثبط (Accase) ولها تأثير على تصنيع الليبدات	
-Chloroacetamide	تثبيط التصنيع الحيوي للأحماض الدهنية الطويلة السلسلة	Synthase of very long chain fatty acids	
-Isoxazole -Triketone	تثبيط التصنيع الحيوي للكينون (Plastoquinone)	Hydroxy-phenylpyruvate dioxgenase	
-Troazole	تثبيط التصنيع الحيوي للكاروتين	Lycopen cyclase	

آلية تأثير مبيد الأعشاب	الأنزيم الهدف	مسار تأثير المبيد	المجموعة الكيميائية
مثبطات التصنيع الحيوي	Phytoene desaturase	تثبيط التصنيع الحيوي للكاروتين	-Pyridazinone -Pyridinone -Pyrolidon
	الآلية غير معروفة	تثبيط التصنيع الحيوي للكاروتين	-Isoxazolidinone
	Cellulose synthase	تثبيط التصنيع الحيوي للسيللوز	-Benzonitril -Benzamide
	توبولين ألفا	تثبيط تجمع الإنيبيبات الدقيقة	-Dinitroaniline -Benzamide -Carbamate
	Dihydropteroate synthase (DHP)	يثبط تثبيط التصنيع الحيوي لحمض الفوليك	-Carbamate (Asulam)
	Oxidative phosphorylation uncoupler	تعطيل تشكيل الأغشية الخلوية	-Dinitrophenol
خلل في هرمونات النمو	meristematic regions	أوكسينات مصنعة تثبط النمو بالنبات.	-Phenoxy carboxylic Acid -Benzoic Acid -Pyridinecarboxylic Acid -Quinoline carboxylic Acid

4. استمرارية مبيدات الأعشاب في التربة:

Persistence of herbicides on soil

ترتبط مدة احتفاظ المبيد بفاعليته في مكافحة الأعشاب الضارة، وتأثيره على النبات أو المحصول المزروع ، بطول فترة ثبات المبيد في التربة. ويفضل أن يكون ثبات المبيد في الترب لفترة محدودة وقصيرة حتى لا يلحق الضرر بنباتات المحصول اللاحق، وبحالات أخرى كاستخدام المبيدات لمكافحة الأعشاب في المناطق غير المزروعة يفضل مبيدات الأعشاب الثابتة وذات الاستمرارية الطويلة في التربة ومن العوامل الأساسية التي تحدد مدى ثبات المبيد في التربة:

1- التفكك بفعل الأحياء الدقيقة، 2- التفكك الكيميائي، 3- الادمصاص على غرويات التربة، 4- الغسيل مع مياه الصرف، 5- التطاير، 6- التفكك بفعل الضوء.

وسنستعرض بالجدول التالي ثباتية والية تحطم مجموعات مبيدات الأعشاب المستخدمة مع الأمثلة على عمر النصف لبعض مبيدات الأعشاب بالتربة.

ثباتية وآلية تحطم مجموعات مبيدات الأعشاب المستخدمة بالتربة

المجموعة الكيميائية Chemical Group	أسم المبيد Common Name	عمر النصف Half Life
Aryloxyphenoxy proprionates تتحطم مبيدات هذه المجموعة بشكل رئيسي ميكروبياً والظروف اللاهوائية تؤخر تحطم المبيد ، وهي من المركبات قليلة الحركية بالتربة وغير فعالة بالتربة.	Penoxaprop	9 يوم (هوائية) 30 يوم (لا هوائية)
	Fluazifop	15 يوم
	Diclofop	30 يوم
	quizalofop	60 يوم
Cyclohexanediones تتحلل مبيدات هذه المجموعة ميكروبياً بالتربة وهي غير ثابتة بالتربة.	Clethodim	3 يوم
	Sethoxydim	5 يوم
Imidazolinones التحلل الأساسي لمركبات هذه المجموعة ميكروبي، تقترن مركباتها بقوة إلى التربة الغنية بالمادة العضوية، بالظروف الجافة المبيد يدمص عل التربة أما بوجود الرطوبة فيكون حر جاهز للامتصاص من قبل النبات و للتحلل، بالظروف الحمضي عند PH أقل من 6.5 يقترن المبيد بقوة بالمادة العضوية وغير متاح للتحلل.	imazamox	20 – 30 يوم
	imazethapyr	60 – 90 يوم
	imazapyr	25 – 142 يوم حسب الظروف التربة
Sulfonylureas التحلل الأساسي لمركبات هذه المجموعة ميكروبي وبالحلمه، مركباتها تقترن بقوة إلى جزيئات التربة والمادة العضوية فيها.	Triflusulfuron	2 - 4 يوم
	Tribenuron	10 يوم
	Prosulfuron	10 يوم
	Nicosulfuron	21 يوم

عمر النصف Half Life	أسم المبيد Common Name	المجموعة الكيميائية Chemical Group
2 - 4 يوم	Triflusulfuron	التربة ذات PH العالي تكون أكثر حمولة لمركبات هذه المجموعة، وذلك بسبب توقف الحلمه الحمضية للمركب.
30 يوم	Primisulfuron	
40 يوم	Chlorimuron	
8 – 10 أيام	Cloransulam	**Triazolopyrimidine Sulfonanilides (TPS)** مركبات هذه المجموعة تتحلل ميكروبياً، تزاد فاعلية المبيد وتحلله في التربة ذات PH العالي، وذلك لان المبيد في الترب القلوية لا يدمص على غويات التربة ويكون متاح للتحلل و الامتصاص من قبل النبات وكذلك الأمر متاح لميكروبات التربة.
1 – 3 شهر	Flumetsulam	
47 يوم	Glyphosate	**Glycines** يدمص الغليفوزيت بسرعة كبيرة وبقوة على غرويات التربة ولذلك ليس له أي فاعلية بالتربة، ويتحطم ميكروبياً
10 يوم	2,4-D	**Phenoxy Acides** تتحطم مركبات هذه المجموعة ميكروبياً وبالظروف الجوية الدافئة والتربة الرطبة، معدل التحلل يزداد مع ارتفاع الحرارة والرطوبة و ارتفاع درجة PH والمحتوى العضوي للتربة، مبيداتها متحركة بالتربة ولكنها لا تنتقل للمياه الجوفية بسبب تحطمها السريع
5 يوم	2,4-DB	
5 – 6 يوم	MCPA	
14 يوم	MCPB	
21 يوم	Mecoprop	
10 يوم	Dichlorprop	

عمر النصف Half Life	أسم المبيد Common Name	المجموعة الكيميائية Chemical Group
> 14 يوم	Dicamba	**Benzoic Acid** يتحلل بشكل أساسي عن طريق التبخر ويتحلل ميكروبياً ، المبيد يتميز بالحركية بالتربة وخاصة بالتربة الرملية ، أستمراريته بالتربة القليلة الرطوبة أطول وكذلك الأمر في الظرف البيئية القليلة الأمطار.
30 يوم	Triclopyr	**Pyridine Acid** يتحلل ضوئياً وميكروبياً ، لكنه يتحطم ببطء مقارنة مع كلٍ من مجموعتي Phenoxies وBenzoics.
40 يوم	Clopyralid	
90 يوم	Picloram	
14 يوم	Amitrol	**Triazoles** آلية تحطم المبيد غير معروفة.
24 يوم	Clomazone	**Isoxazolidinones** تتحلل بشكل رئيس ميكروبياً مع تأثير للضوء على مركباتها.
28 يوم	Isoxaflutole	**Isoxazoles** تتحلل مركبات هذه المجوعة ميكروبياً
14 يوم	Cyanazine	**Triazines** تتحطم ميكروبياً ولكن الحلمه هي السبب الرئيس في تحلل هذه المركبات عند درجة PH المنخفضة ، تكون أكثر تواجد على التربة الرملية وذلك بسبب قلة مواقع الإدمصاص في هذه
30 – 60 يوم	Metribuzin	
60 يوم	Atrazine	
60 يوم	Prometryne	
60 يوم	Simazine	

عمر النصف Half Life	أسم المبيد Common Name	المجموعة الكيميائية Chemical Group
90 يوم	Hexazinone	الترب وكذلك الأمر بسبب دفئها. إستمراريتها عالية أيضاً في التربة المنخفضة المحتوى العضوي، و PH المرتفع.
30 يوم	Metobromuron	**Uracil & Urea** تتحطم ميكروبياً بشكل رئيس
45 – 60 يوم	Monolinuron	
60 يوم	Linuron	
60 يوم	Bromacil	
90 يوم	Diuron	
120 يوم	Terbacil	
7 يوم	Bromoxynil	**Hydroxybenzonitrile** تتحطم ميكروبياً بالتربة.
7 – 21 يوم	Pyridate	**Phenyl pyridazin** تتحطم ميكروبياً بالتربة.
20 يوم	Bentazon	**Benzothiadiazon** تتحطم ميكروبياً بالتربة.
21 يوم	Pyrazon	**Pyridazinone** تتحطم ميكروبياً بالتربة.
25 – 30 يوم	Phenmedipham	**Phenyl- carbamates** تتحطم ميكروبياً بالتربة.
30 > يوم	Desmedipham	
17 يوم	Dithiopyr	**Dinitroanalines** تتحلل ضوئياً وميكروبياً، التحطم الميكروبي سريع بالظروف اللاهوائية،
44 يوم	Pendimethalin	
45 يوم	Trifluralin	

عمر النصف Half Life	أسم المبيد Common Name	المجموعة الكيميائية Chemical Group
60 يوم	Ethalfluralin	يستمر بالتربة لفترة أطول بالظروف الجافة والباردة
20 يوم	Dimethenamide	**Chloroacetamides** تتحلل ميكروبياً بشكل أساسي، استمرارية المبيد أطول بالظروف اللاهوائية والباردة.
30 – 50 يوم	Metolachlor	
45 – 60 يوم	Flufenacet	
70 يوم	Napropramide	
6 يوم	EPT	**Carbamothioates** تتحلل ميكروبياً بالتربة، تكرار استخدام مبيدات هذه المجموعة يسرع تحطمها ميكروبياً بالتربة.
13 يوم	Butylate	
30 يوم	Cydoate	
82 يوم	Triallate	
120 يوم	Bensulide	
7 يوم	Glufosiuate	**Phosphorylated amino acids** تتحلل بسرعة بواسطة ميكروبات التربة
14 - 60 يوم	Aciflurofen	**Diphenylethers** تتحلل ضوئياً وميكروبياً
35 يوم	Oxyfluorfen	
> 4 أسابيع	Difenzoquat	**Bipyridiliums** تدمص مركبات هذه المجموعة على غرويات التربة، بالتالي تصبح غير متاحة للامتصاص من قبل النبات وغير متاحة لميكروبات التربة
1000 يوم	Diquat	
1000 يوم	Paraquat	
60 يوم	Oxydiazon	**Oxydiazoles** يدمص بقوة على غرويات التربة

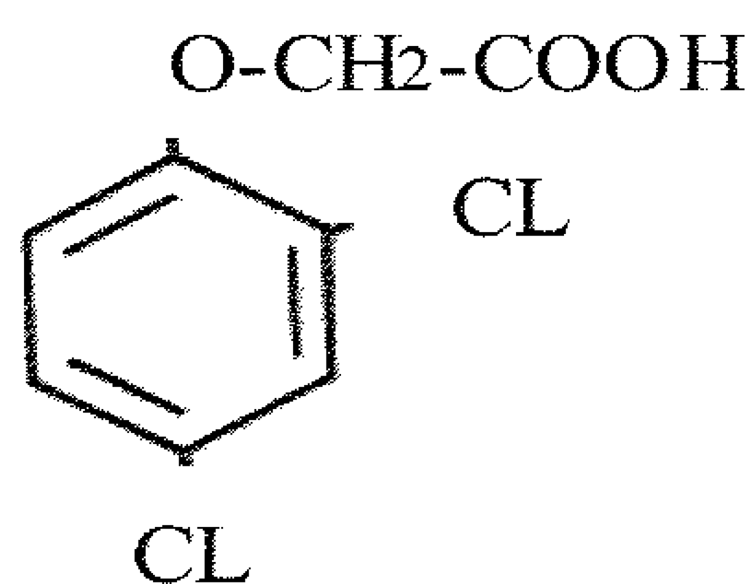
(المصدر Hugh Martin, 2000)

الفصل الثاني

مبيدات الأعشاب العريضة الأوراق

Broad leaf herbicides

الاسم العام: 2, 4 – D



2,4-D

(2, 4-dichlorophenoxy) acetic acid

CAS RN [94-75-7]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة عديمة اللون ذات رائحة فينول خفيفة، درجة الانصهار (M.p) 140.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 23180 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) و (PH 7) ، يذوب في المذيبات العضوية، هو حمض قوي يشكل أملاح ذوابة بالماء مع المعادن القلوية والأمينات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 764 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 1600$ مغ/كغ، يسبب تهيج للجلد وللعيون.

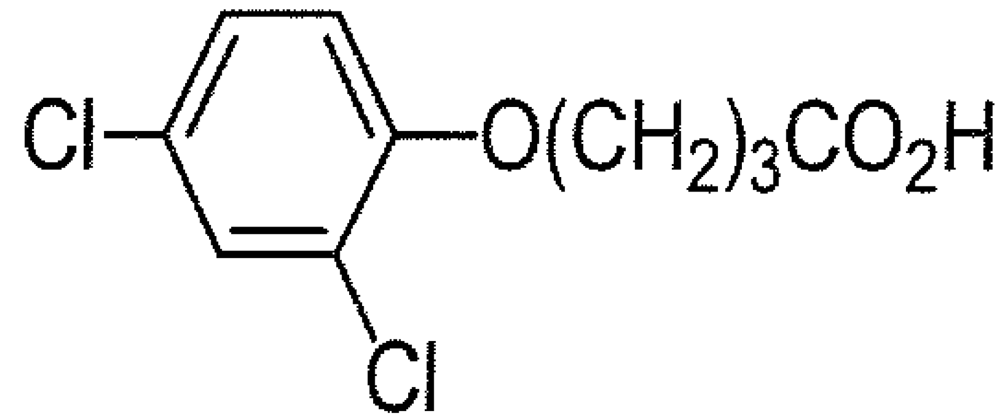
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- غير سام للنحل والسمك ولكن الإسترات منه سامة للسمك.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الجذور بينما الإسترات منه تمتص عن طريق الأوراق وينتقل إلى المناطق المرستيمية في البراعم والجذور ليتراكم فيها. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل كمثبط لنمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح والمحاصيل النجيلية والذرة البيضاء، وفي بساتين الفاكهة، والغابات **ويجب عدم وصول قطرات محلول الرش** إلى أوراق الأشجار،

الاسم العام: 2, 4-DB



4-(2,4-dichlorophenoxy)butyric acid

CAS RN [94-82-6]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.p) 119- 119.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 46 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°)، يذوب في لأسيتون، والإيثانول، والإثيل إيثر. هو حمض قوي يشكل أملاح ذوابة بالماء مع المعادن القلوية و الأمينات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 370 -700 700 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد وللعيون.

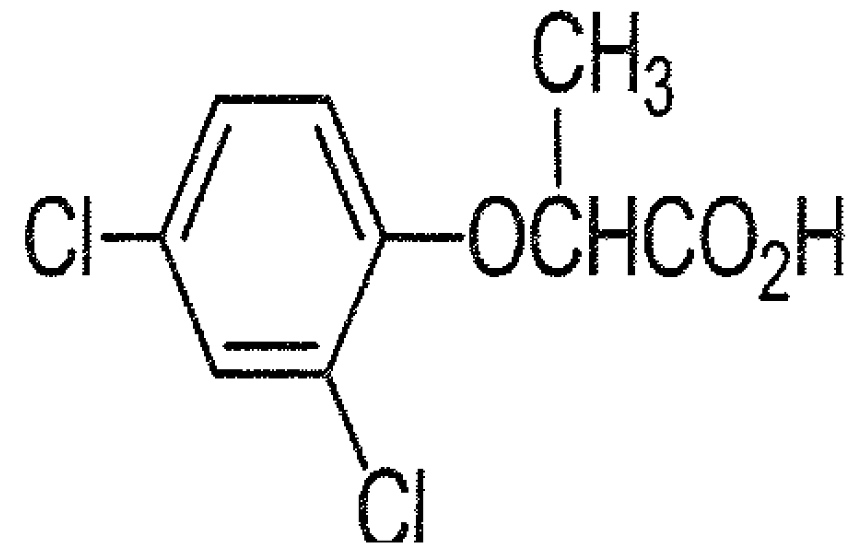
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، يمتاز عن 4-D ,2 بأنه اختياري، جهازي يمتص عن طريق الأوراق وينتقل إلى المناطق المرستيمية في البراعم والجذور. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل كمثبط لنمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية و المعمرة العريضة الأوراق في حقول الفصة، والقمح والمحاصيل النجيلية والذرة البيضاء، وفول الصويا. يتحول في النبات وبفعل الأنزيمات إلى **2, 4-D** والنباتات المقاومة لا تستطيع تحويله إلى الشكل الفعال.

الاسم العام: Dichlorprop



(RS)-2-(2,4-dichlorophenoxy)propionic acid

CAS RN [120-36-5]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.p) 116- 117.5 م° ، يذوب في الماء بمعدل 350 مغ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 825-1470 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد و للعيون.

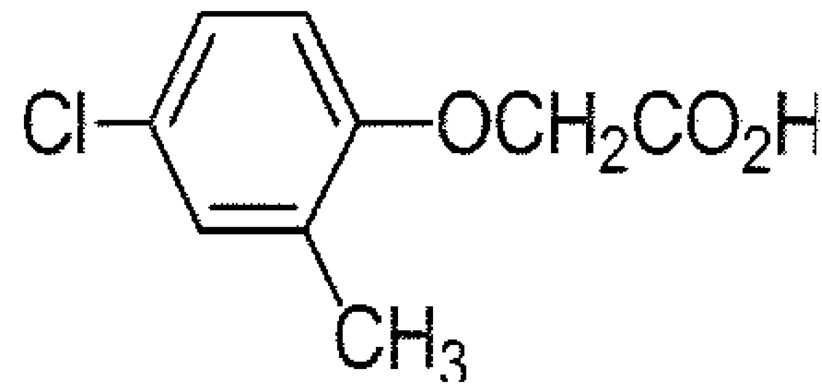
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب هرموني متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق وينتقل إلى الجذور. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل كمنظم نمو بحيث يثبط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول محاصيل الحبوب النجيلية، وفي المروج الخضراء، والأراضي غير الزراعية، كما ويكافح الأعشاب المائية العريضة الأوراق.

الاسم العام: MCPA



4-chloro-2-methylphenoxy) acetic acid

CAS RN [94-74-6]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء ذات رائحة فينول خفيفة، درجة الانصهار (M.p) 119 - 120.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 373.9 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) و (PH7) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، هو حمض قوي يشكل أملاح ذوابة بالماء مع المعادن القلوية والأمينات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 700- 1160 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولكنه مهيج للعيون.

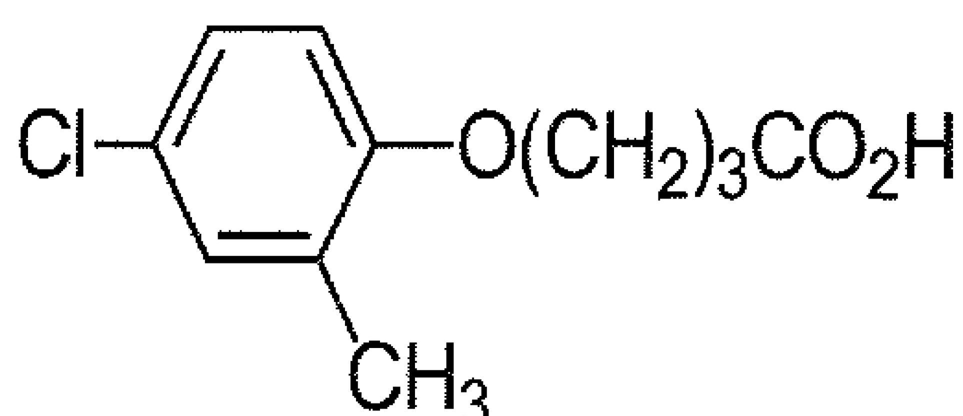
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل والسمك أما الإسترات منه فهي سامة للسمك.

مبيد أعشاب هرموني متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور وينتقل إلى المناطق المرستيمية ليتركز فيها. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل على تثبيط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح والمحاصيل النجيلية، والرز، والبطاطس، وفي بساتين الفاكهة تحت الأشجار، والغابات ويكافح الأعشاب المائية العريضة الأوراق.

الاسم العام: MCPB



4-(4-chloro-o-tolyloxy) butyric acid

CAS RN [94-81-5]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية:Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 101م^o، درجة الغليان (B.p) > 280 م^o، يذوب في الماء بمعدل 4.4 غ/لتر على درجة حرارة (25 م^o) و (PH7)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، هو حمض قوي يشكل أملاح ذوابة بالماء مع المعادن القلوية والأمينات.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 4700 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولكنه مهيج للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**

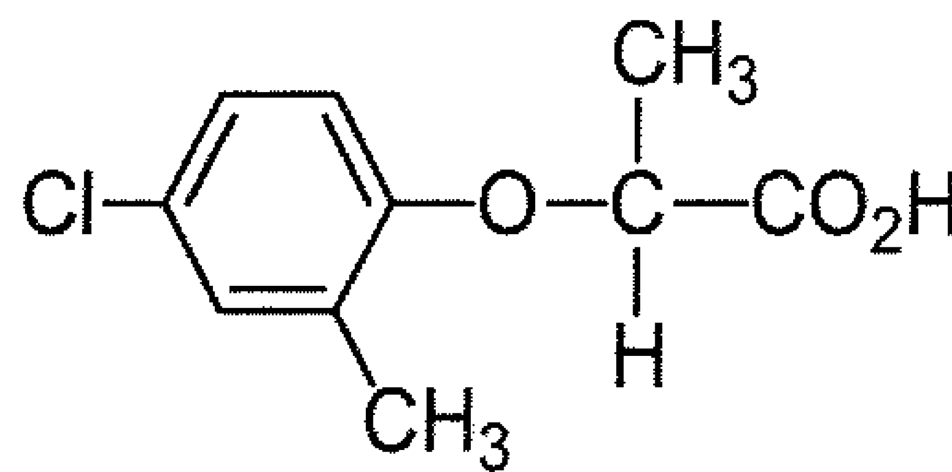
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب هرموني متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور وينتقل إلى المناطق المرستيمية ليتركز فيها. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل على تثبيط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح والمحاصيل النجيلية، وفي بساتين الفاكهة تحت الأشجار، والغابات.

يتحول المبيد داخل النبات بفعل بعض الأنزيمات النباتية إلى **MCP** وبالتالي فان النباتات التي لا تستطيع إستقلاب جزيء المبيد وتحويله من **MCPB** إلى **MCP** تكون مقاومة لتأثير المبيد.

الاسم العام: Mecoprop



(RS)-2-(4-chloro-o-tolyloxy)propionic acid

CAS RN [7085-19-0]

من مجموعة : **(Phenoxycarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية:Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 93-95 م°، يذوب في الماء بمعدل 880 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ومقاوم للحرارة و الحلمه.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 930-1166 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد و تهيجاً شديداً للعيون.

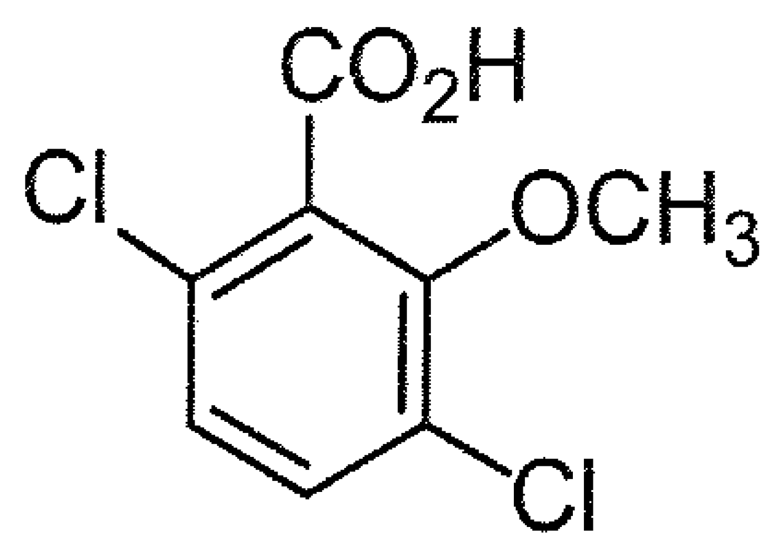
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب هرموني متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق وينتقل إلى الجذور. وهو عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل على تثبيط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح، والشعير، والشوفان، وتحت الأشجار في بساتين الفاكهة وكروم العنب، والغابات.

الاسم العام: Dicamba



3,6-dichloro-o-anisic acid

CAS RN [1918-00-9]

من مجموعة : **(Benzoic acid)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 114-116 م^{o}، درجة الغليان (B.p) < 200 م^{o}، يذوب في الماء بمعدل> 250 غ/لتر على درجة حرارة (25 م^{o})، يذوب في معظم المذيبات العضوية، مقاوم للأكسدة والحلمه في الظروف الطبيعية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1707 مغ/كغ.

عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد ولكنه يسبب تهيج شديد وتخريش للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**

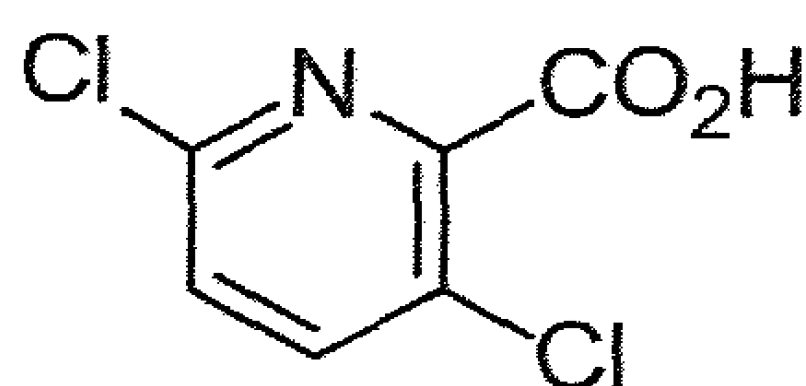
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب هرموني متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور وينتقل داخل النبات يعمل عمل منظمات النمو لأنه عبارة عن أوكسين مصنع ذات تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يعمل على تثبيط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح والمحاصيل النجيلية، والذرة، والذرة البيضاء، والشوندر السكري، وفي بساتين الفاكهة تحت الأشجار، والغابات وفي الأراضي غير الزراعية.

المحاصيل البقولية حساسة لهذا المبيد، ويجب عدم استخدام بقايا النباتات المعاملة بالمبيد أو بقايا المسطحات الخضراء في تحضير الأسمدة العضوية أو دعائم لنباتات أخرى خارج الحقل.

الاسم العام: Clopyralid



3,6-dichloropyridine-2-carboxylic acid

CAS RN [1702-17-6]

من مجموعة : **(Pyridinecarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 151-152 م°، يذوب في الماء بمعدل 143 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) و(PH7) ، جيد الذوبان في الهكسان، والأسيتونتريل، والميثانول.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 2675 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 2000 مغ/كغ. غير مهيج للجلد ولكنه يسبب تهيج حاد للعيون.

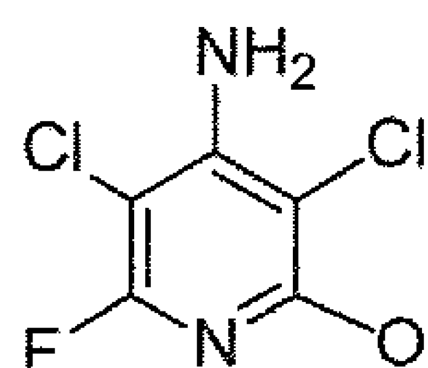
- **تصنيف السمي حسب U : WHO**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور ويتراكم في النسج المرستيمية يعمل عمل منظمات النمو لأنه عبارة عن أوكسين مصنع ذو تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل يؤثر على استطالة وتنفس الخلايا وبالتالي تثبيط نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول محاصيل الشوندر السكري، والشوندر العلفي، والذرة، والمحاصيل النجيلية، وفي المروج الخضراء، وفي الأراضي غير الزراعية.

يجب عدم استخدام القش والبقايا النباتية الجافة من المحصول في تحضير الأسمدة العضوية التي قد تستخدم في زراعة الخضار أو نباتات الزينة.

الاسم العام: Fluroxypyr



2-butoxy-1-methylethyl $R = CH_3(CH_2)_3OCH_2CH(CH_3)$-

meptyl (1-methylheptyl) $R = CH_3(CH_2)_5CH(CH_3)$-

4-amino-3,5-dichloro-6-fluoro-2-pyridyloxyacetic acid

CAS RN [69377-81-7]

من مجموعة : **(Pyridinecarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صلبة بيضاء اللون، درجة الانصهار (M.p) 232- 233 م°، يذوب في الماء بمعدل 7300 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) و (PH9.2)، جيد الذوبان في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط الحامضية.

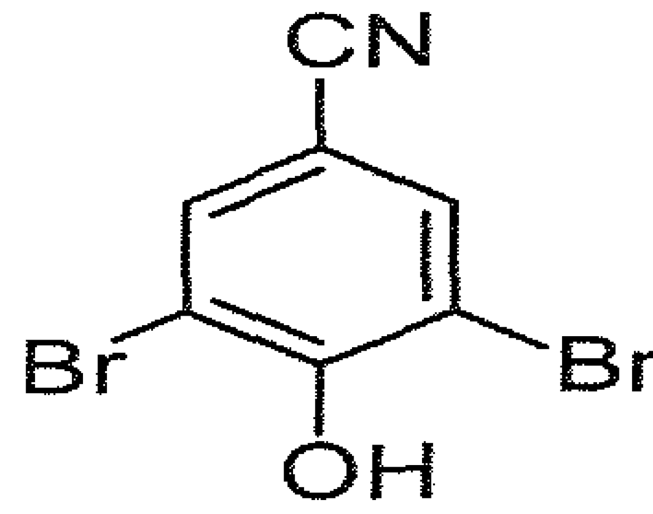
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي، وهو أوكسين مصنع ذو تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل. يستخدم المبيد بالشكل Fluroxypyrmeptyl الذي يمتص عن طريق الأوراق ومن ثم يتحلمه الإستر إلى الحمض الأم الفعال Fluroxypyr الذي ينتقل بسرعة إلى جميع أجزاء النبات والجذور، ويعمل عمل الأوكسينات ويظهر ذلك من تجعد الأوراق.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات رشاً على الأوراق لمكافحة طيف من الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق في حقول القمح والشعير والذرة الصفراء، وفي المروج الخضراء، وفي المراعي الدائمة تنفذ عملية المكافحة للقضاء على نباتات .Rumex sp.

الاسم العام: Bromoxynil



3,5-dibromo-4-hydroxybenzonitrile

CAS RN [1680-84-5]

من مجموعة : **(Hydroxybenzonitrile)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: على شكل كريستالات صلبة، درجة الانصهار(M.p) 194- 195 م°. يذوب في الماء بمعدل 89 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت عند تمديده بالقلويات أو بالحموض، ثابت بالضوء مقاوم للأشعة فوق البنفسجية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 81- 177 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 3660 مغ/كغ. غير مهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

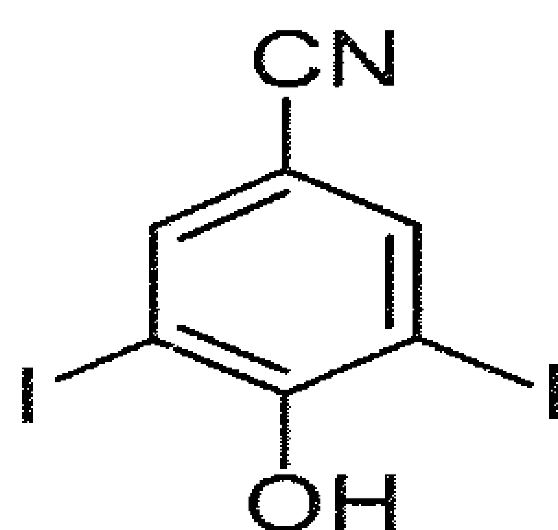
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، ملامسة مع بعض الفاعلية الجهازية عن طريق الأوراق مع محدودية الانتقال في النبات. **آلية تأثيره: مثبط لعملية النقل**

الالكتروني في الموقع الثاني لنظام التمثيل الضوئي، وأيضاً يفك تقارن الفسفور العضوي المؤكسد.

مجال الاستخدام: بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في حقول القمح والشعير، والذرة، والذرة البيضاء، وفي الأراضي غير الزراعية.

الاسم العام: Ioxynil



4-hydroxy-3,5-di-iodobenzonitrile

CAS RN [1689-83-4]

من مجموعة : **(Hydroxybenzonitrile)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: على شكل مادة صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 207.8 م°. يذوب في الماء بمعدل 50 مغ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. يتحلمه بالأوساط القلوية، ويتحطم بتأثير الأشعة فوق البنفسجية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 131 -178 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 1050 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

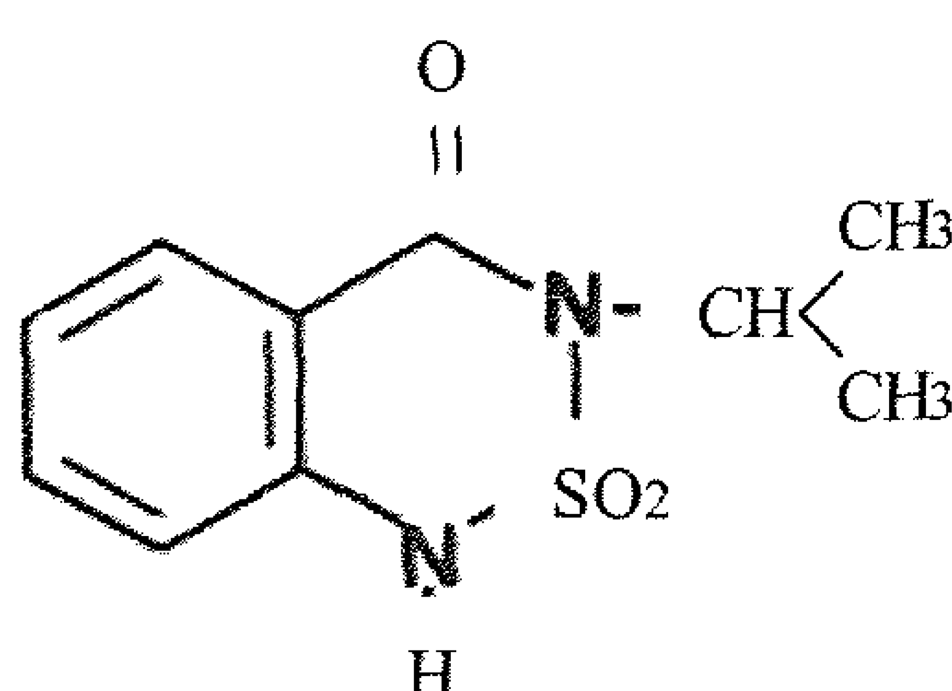
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل وسام للسمك.

مبيد أعشاب متخصص، ملامسة مع بعض الفاعلية الجهازية عن طريق الأوراق مع محدودية الانتقال في النبات. **آلية تأثيره: مثبط لعملية النقل**

الالكتروني في الموقع الثاني لنظام التمثيل الضوئي، وأيضاً يفك تقارن الفسفور العضوي المؤكسد.

مجال الاستخدام: بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في حقول القمح و الشعير، والثوم، والبصل، وحقول النجيليات الرعوية، وفي المرج الأخضر.

الاسم العام: Bentazon



3-(1-methylethyl)-(1H)-2, 1, 3-benzothiadiazin-4(3H)-one2, 2-dioxide

CAS RN [50723-80-3]

Formerly [92309-31-4]

من مجموعة **(Benzothiadiazon)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p): 138م°، تنحل في معظم المذيبات العضوية وتنحل في الماء بمعدل **570 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°، قليلة الثبات و تتحطم بتأثير أشعة الشمس ولكنها مقاومة للحلمهه في الأوساط القلوية و الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 1000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}<2500 مغ/كغ، يسبب تهيج متوسط للجلد و للعيون (الأرانب).

- تصنيف السمي حسب WHO : III

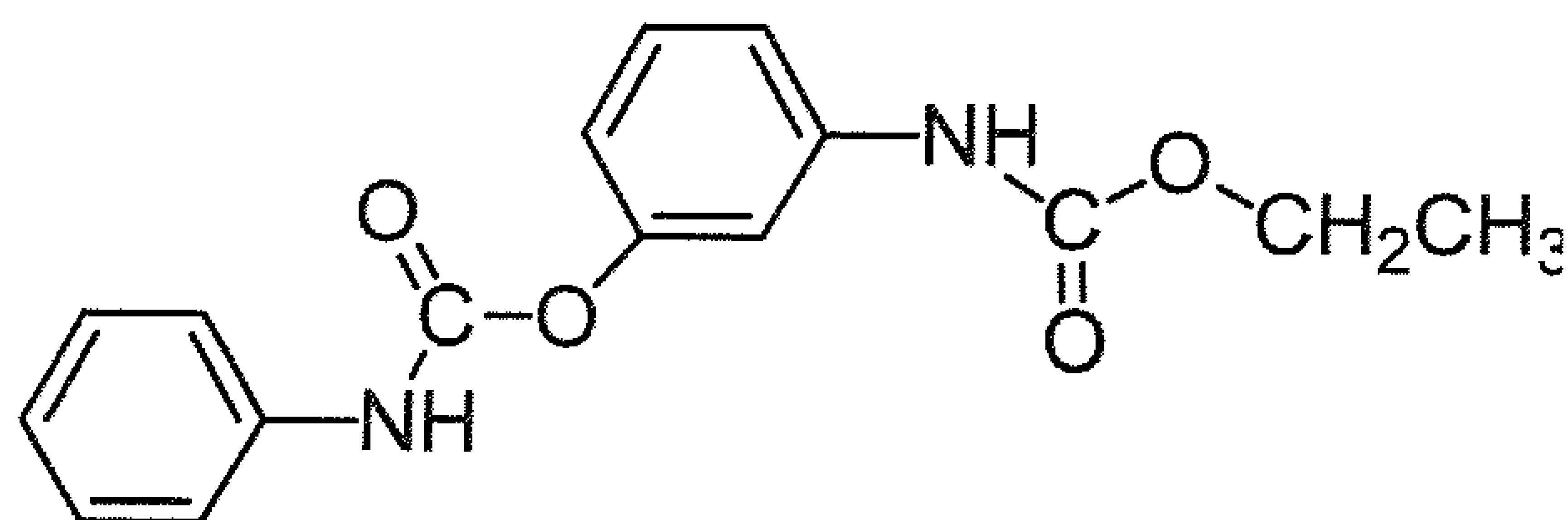
- غير سام للنحل

مبيد أعشاب متخصص ويؤثر بالملامسة و يمتص بشكل أساسي عن طريق الأوراق ويمتص عن طريق الجذور ينقل بالأوعية الخشبية، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: يمتص عن طريق الأجزاء الخضرية للنبات بشكل رئيس وينتقل داخل النبات مع العصارة النباتية حيث يوقف عملية التمثيل اليخضوري في عدد كبير من أنواع الأعشاب الضارة من ثنائية الفلقة التابعة لفصيلة Cyperaceae.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة الأعشاب في محاصيل الحبوب **(الشتوية والربيعية)** عندما تكون بادرات الأعشاب في طور البادرة الفتية ونباتات محاصيل الحبوب في بداية الإشطاء وحتى طور التبطين وقبل ظهور السنابل، وكذلك في حقول الذرة الصفراء، والرز، والبازلاء، وكذلك في حقول فول الصويا، والفاصولياء.

الاسم العام: Desmedipham



Ethyl [3-[[(phenylamino) carbonyl] oxy] phenyl] carbamate

CAS RN [13684-56-5]

من مجموعة الكربامات **(Phenyl carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 120 م°. تنحل في معظم المذيبات العضوية القطبية وتنحل في الماء بمعدل **7 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°، غير ثابتة وتتحلمه في الأوساط القلوية، و لكنها ثابتة في الأوساط المائية الحامضية، ثابت لمدة 2 سنة على حرارة 70 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 10250 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}<4000 مغ/كغ، لا يسبب أكزيما للجلد.

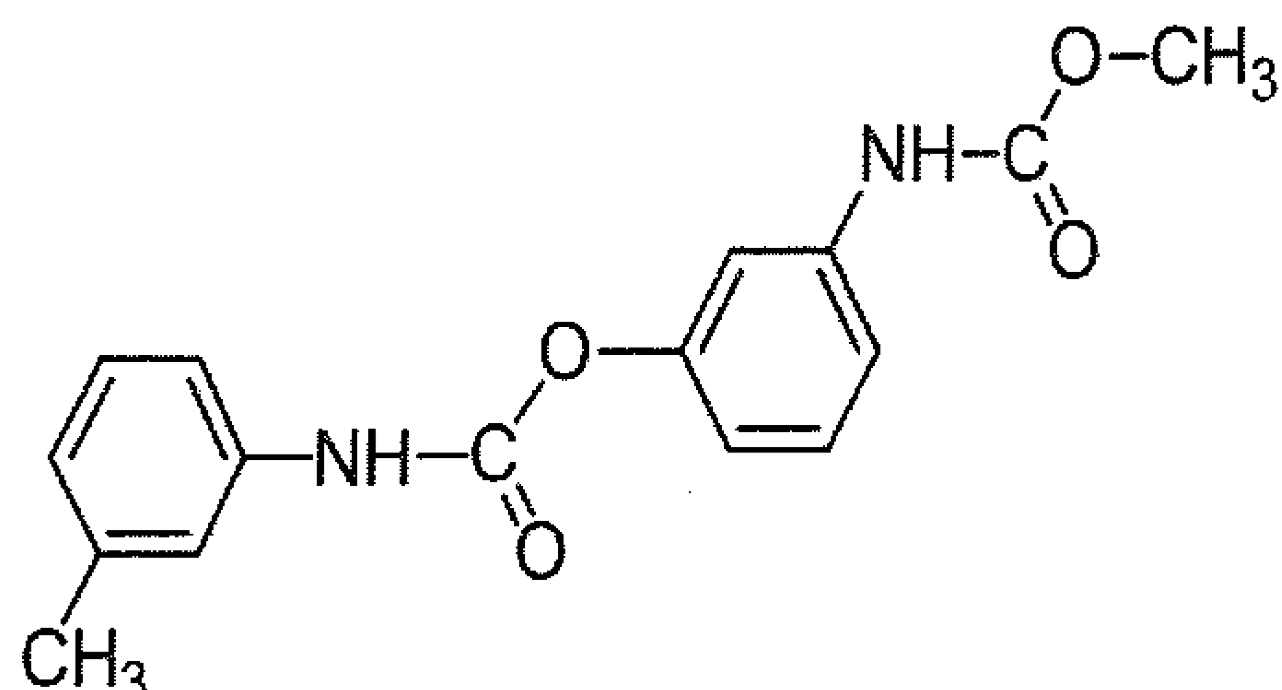
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق. جهازي ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات، ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة الحولية من ثنائية الفلقة وتزيد العوامل الجوية من فاعلية المبيد. يستخدم في مكافحة أعشاب الشوندر السكري والعلفي والشوندر الأحمر في خليط مع مبيدات **Ethofumesate Phenmediphame**.

المبيد انتخابي لنباتات الشوندر السكري ويمتص عن طريق جذور الأعشاب الضارة ومن ثم ينتقل مع العصارة النباتية الصاعدة إلى الأعلى حيث يعطل عملية التمثيل اليخضوري **وتزيد درجة الحرارة والإضاءة من التأثير الفعال** في بادرات الأعشاب الضارة الفتية عندما تكون في طور2 - **4 أوراق حقيقية.**

الاسم العام: Phenmedipham



3-[(methoxycarbonyl) amino] phenyl (3-methylphenyl) carbamate

CAS RN [13684-63-4]

من مجموعة الكرباميات **(Phenyl carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 143-144 م°. تتحل في معظم المذيبات العضوية القطبية وتتحل في الماء بمعدل **4.7 مغ/ لتر** على درجة حرارة الغرفة. غير ثابتة وتتحلمه في الأوساط القلوية الطبيعية، ولكنها ثابتة في الأوساط المائية الحامضية، ثابت حرارياً حتى حرارة 200 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 8000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 1000 مغ/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

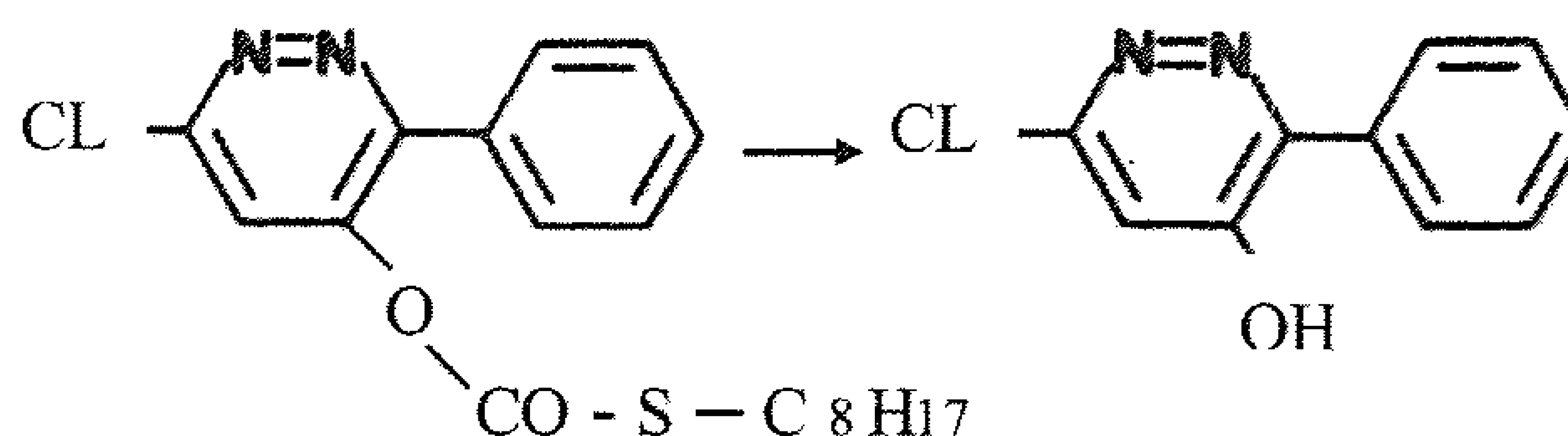
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق. جهازي ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات، ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة الحولية من ثنائية الفلقة عندما تكون بادرات الأعشاب الضارة في طور2 - **4** أوراق حقيقية والمبيد انتخابي لنباتات الشوندر السكري ويمتص

عن طريق الأوراق بشكل رئيس ويوقف عملية التمثيل اليخضوري لهذا تزيد درجة الحرارة المرتفعة وشدة الضوء من التأثير الفعال لهذا المركب. ويستخدم أيضاً في حقول الفريز، والسبانخ، والبازلاء، والشوندر الأحمر.

الاسم العام: Pyridate



Pyridate استقلاب الى مركب سام للنبات

O-(6-chloro-3-phenyl-4-pyridazinyl) S-octyl carbonothioate

CAS RN [55512-33-9]

من مجموعة (**Phenyl pyridazin**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، والمادة التقنية سائل زيتي القوام بني، درجة الانصهار (M.p) 27 م°، (B.p) 220 م°. تتحل في معظم المذيبات العضوية القطبية وتتحل في الماء بمعدل **1.5 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°. غير ثابتة وتتحلمه في الأوساط القلوية والحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} ≤ 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد ولكنه غير مهيج للعيون.

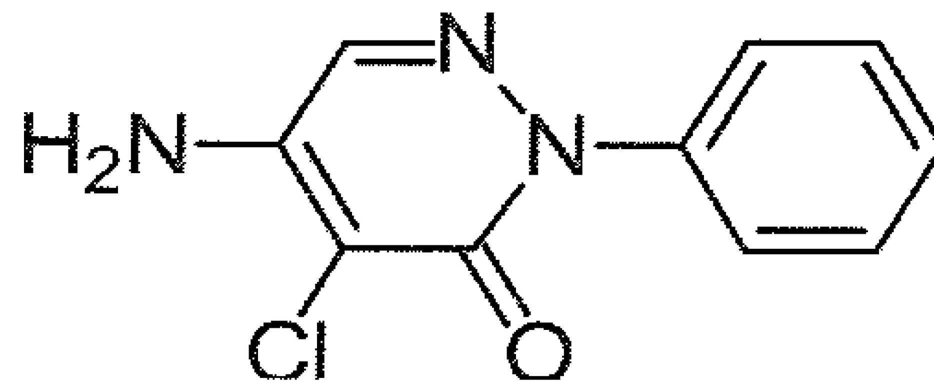
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، ملامسة ويمتص بشكل أساسي بواسطة الأوراق، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات، ويمتص عن طريق الأوراق بشكل رئيس ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة الحولية من ثنائية الفلقة ويكون تأثيره كبيراً على الأنواع التالية التي تقاوم مركبات التريازين على محاصيل الذرة الصفراء، الذرة السكرية، والرز، والمحاصيل النجيلية، والفول السوداني، وفي حقول الخضار.

يجب عدم خلطه مع المركبات المزيلة للطبقة الشمعية عن أوراق النبات أو استخدام هذه المواد خلال 14 يوم من استخدام ورش المبيد.

الاسم العام Chloridazon



5-amino-4-chloro-2-phenylpyridazin-3(2H)-one

CAS RN [58858-18-7]

من مجموعة (**pyridazinon**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مركب صلب عديم اللون والرائحة، والمادة التقنية صلبة القوام بنية عديمة الرائحة، درجة الانصهار (M.p) 206 م^{o}. ضعيفة إلى متوسطة الانحلال في المذيبات العضوية القطبية ولا تنحل عملياً في الهبتان، وتنحل في الماء بمعدل **340 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م^{o}. ثابتة في الأوساط المائية القلوية والحامضية (PH 3-9).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لذكر الجرذ LD_{50} 3830 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذان LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد وغير مهيج للعيون.

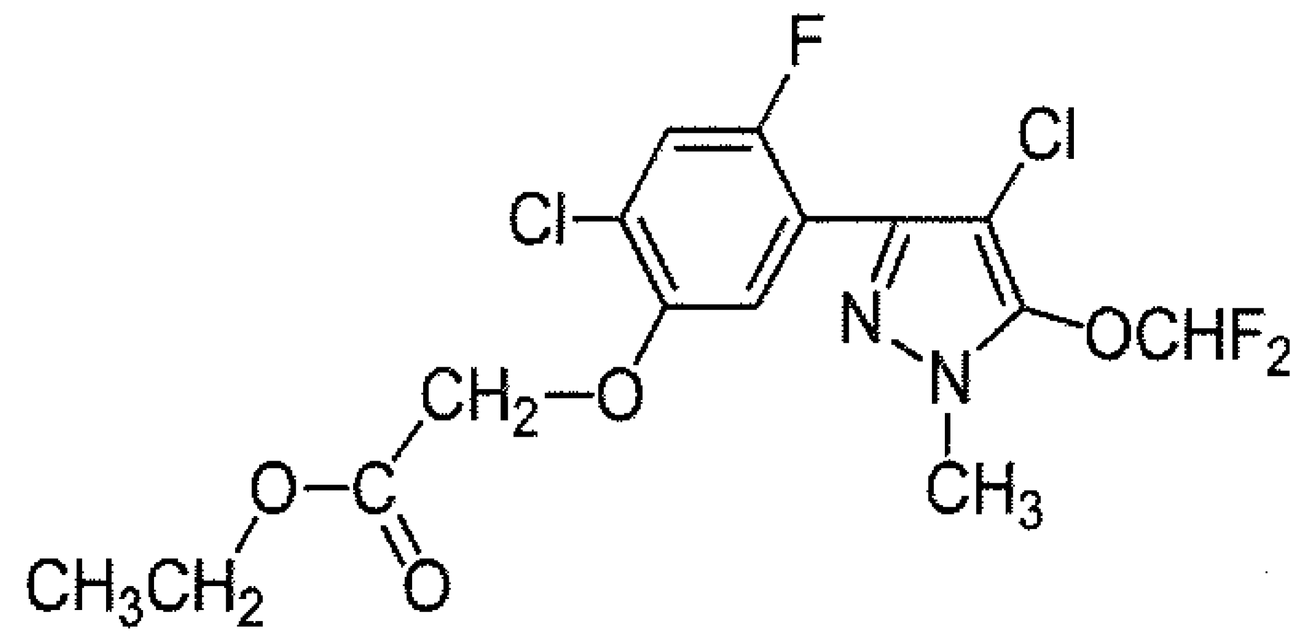
- تصنيف السمي حسب U : WHO

- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب متخصص في مكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، جهازي ويمتص بسرعة بواسطة الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم قبل الزراعة، ويمتص عن طريق الجذور وينتقل إلى كل أجزاء النبات ويوقف عملية التمثيل اليخضوري ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة الحولية من ثنائية الفلقة يستخدم على محاصيل الشوندر السكري والشوندر العلفي قبل الزراعة. كما يمكن استخدامه بعد أقل من 3 أيام من عملية الزراعة أو بعد الإنبات وظهور الزوج الأول من الأوراق الحقيقية على بادرات الشوندر السكري. **له سمية نباتية على محاصيل الملفوف والجذر و الخيار و الطماطم.**

الاسم العام: Pyraflufen – ethyl



ethyle2-chloro5 (4-chloro-5difluoromethoxy-1methylpyrazol-3yl)-4- flurophenoxyacitate

CAS RN [129630-19-9]

من مجموعة : **(Phenylpyrazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة كريميه اللون، (M.p) 126-127م°. يذوب في الماء بمعدل 0.082 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه عند PH 9.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

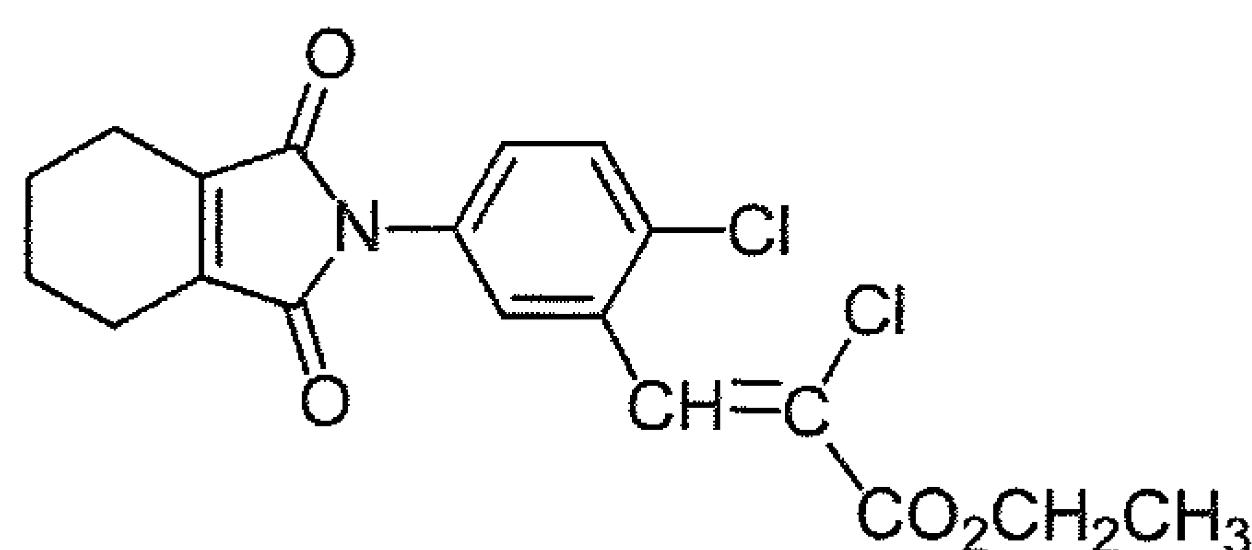
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، ملامسة جاهز لامتصاص من قبل الأوراق البراعم والنموات الحديثة إلى أنسجة النبات مؤدية لحدوث تبقعات نيكروزية على الأوراق وسوق النبات مؤدياً لموت وسقوط الأوراق والنبات، الضوء يحفز فاعلية المبيد. وآلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO(Protoporphyrinogen-ix oxydase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة الأوراق في حقول محاصيل الحبوب النجيلية.

الاسم العام: Cinidon – ethyl



ethyl (Z)-2-chloro-3-[2-chloro -5-(1, 2-cyclohex-1-enedicarboxyimido) phenyl] acrylate

CAS RN [142891-20-1]

من مجموعة : **(N-Phenylphtalimide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة كريستالية بيضاء عديمة الرائحة، (M.p) 112.2 - 112.7 م°، (B.p)> 360 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.057 **مغ/لتر** على درجة حرارة 20 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه ويتحطم ضوئياً.

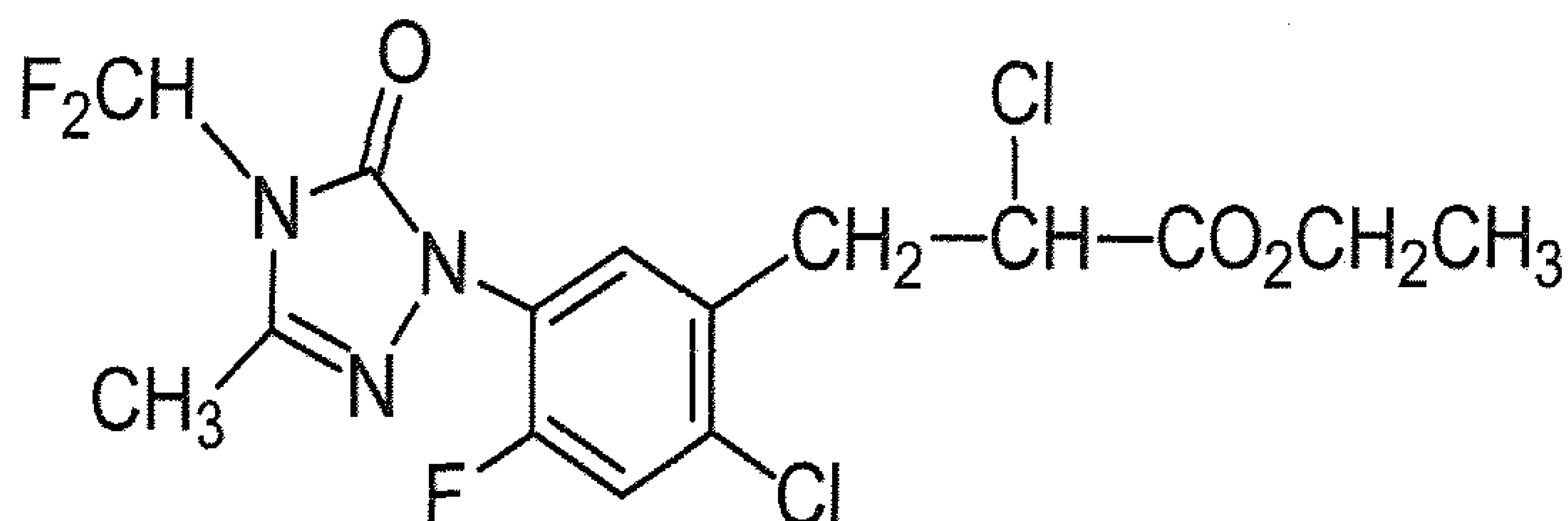
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 2200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، ملامسة بشكل أساسي، وآلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO(Protoporphyrinogen-ix oxydase)، حيث تتخرب جدر الخلايا مؤديةً لحدوث تبقعات نيكروزية على النبات مؤديا لجفاف وتساقط الأوراق والنبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة الأوراق الحولية في حقول محاصيل الحبوب النجيلية. محصول الشوندر حساس جداً للمبيد.

الاسم العام: Carfentrazone - ethyle



ethyl (RS)-2-chloro-3-[2-chloro-5-(4-difluoromethyl-4,5-dihydro-3-methyl-5-oxo-1H-1,2,4-triazol-1-yl)-4-fluorophenyl]propionate

CAS RN [128639-02-1]

من مجموعة : **(Oxadiazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل أصفر لزج، (M.p) – 22.1 م°، (B.p) 350- 355 م°. يذوب في الماء بمعدل 12 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، قابل للذوبان في الأسيتون، والإيثانول، وإيثيل أسيتيت، ودايكلورميتان. ثابت في الأوساط الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 5143 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 4000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط جداً للعيون.

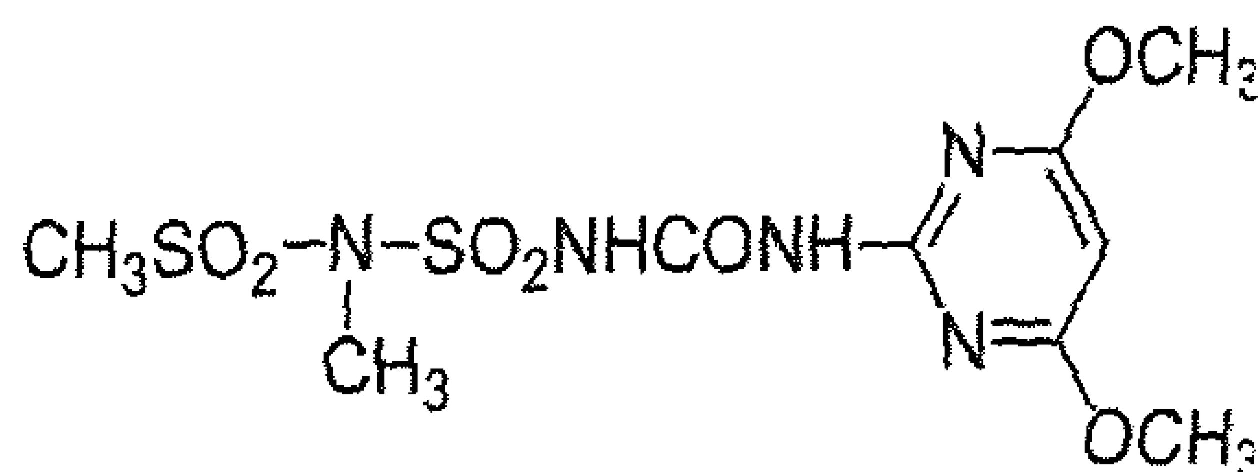
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، ملامسة بشكل أساسي، وآلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO(Protoporphyrinogen- oxydase)، حيث تتخرب جدر الخلايا وتتخرب عملية التصنيع الضوئي.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول القمح والشعير الشتوي والربيعي (**القمح الطري و القمح القاسي على حد سواء**) لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة لأوراق. كما ويستخدم كسقطات أوراق لنبات البطاطا.

الاسم العام: Amidosulfuron



1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-mesyl(methyl)sulfamoylurea

CAS RN [120923-37-7]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل بودرة كريستاليه بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 160 - 163 م°، يذوب في الماء بمعدل 13,500 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و PH 10، ويذوب في الأسيتون.

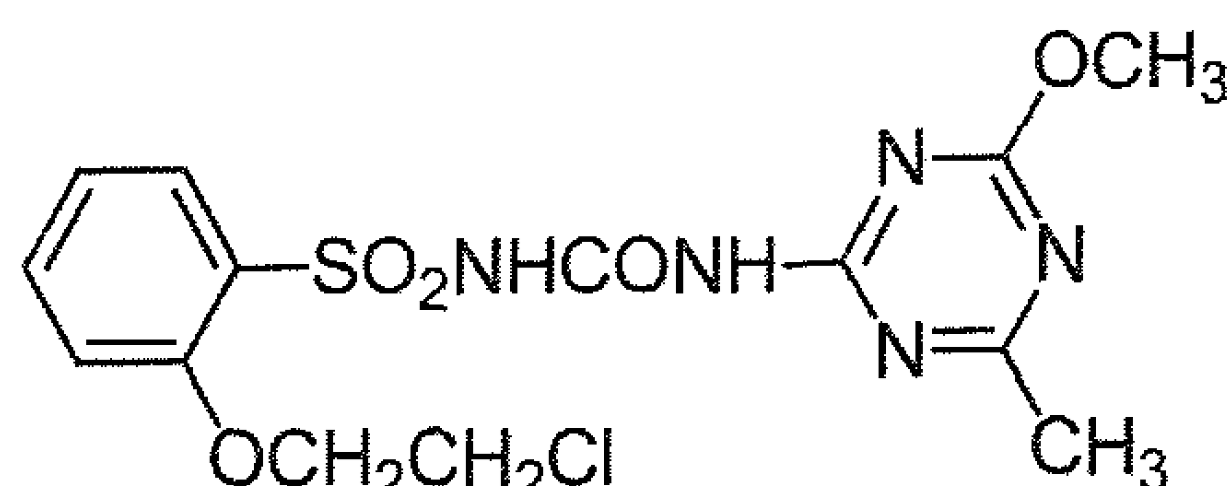
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} \geq 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب متخصص يكافح الأعشاب العريضة الأوراق، وجهازي، يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات ويثبط نمو النبات. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب متخصص في مكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة الأوراق في حقول القمح الشتوي، والقمح القاسي، والشعير، والشوفان.

الاسم العام: Triasulfuron



1-[2-(2-chloroethoxy)phenylsulfonyl]-3-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)urea

CAS RN [82097-50-5]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة ناعمة بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 178.1 م°، يذوب في الماء بمعدل 13500 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م° و (PH 8.4) ، ويذوب في الأسيتون والداكلورميتان.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للجلد ولا يسبب تهيج للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

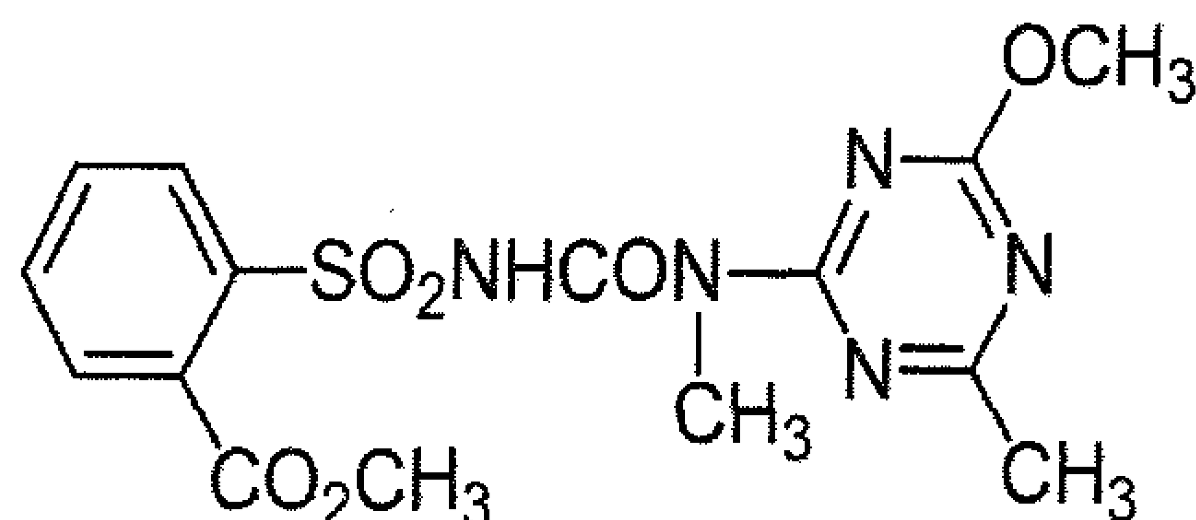
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، وذلك بسبب سرعة إستقلاب للمبيد في النباتات المتحملة، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم

(ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي و نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول القمح والشعير، لمكافحة معظم الأعشاب العريضة الأوراق.

الاسم العام: Tribenuron- methyl



methyl 2-[4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl(methyl)carbamoylsulfamoyl]benzoate

CAS RN [101200-48-0]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بيضاء ذات رائحة لاذعة، درجة الانصهار (M.p) 142 م°، يذوب في الماء بمعدل 18.3 غ/لتر على درجة حرارة 20 م° و (PH 9) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب متخصص، وذلك بسبب سرعة إستقلاب للمبيد في النباتات المتحملة، جهازي يمتص عن طريق الأوراق وغير فعال عن طريق التربة. آلية تأثيره

تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS) مما يؤدي إلى توقف سريع للانقسام الخلوي وبالتالي تثبيط نمو النبات.

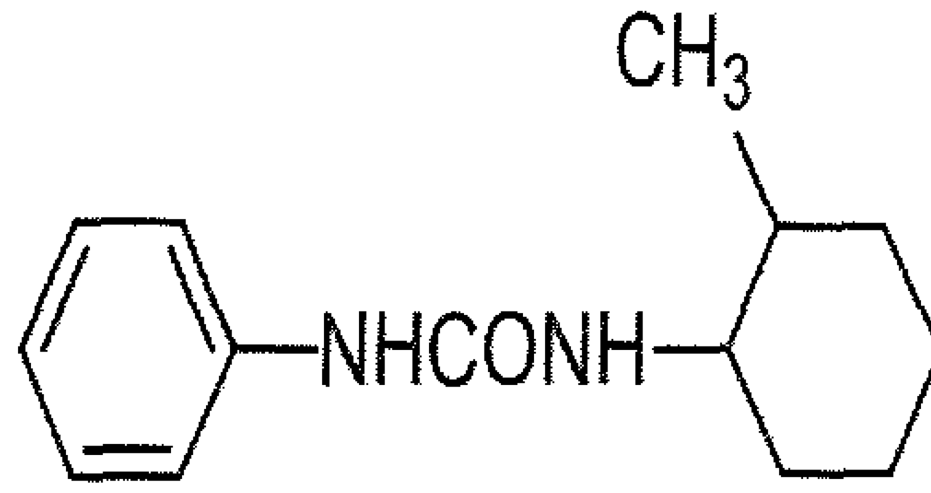
مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول محاصيل الحبوب النجيلية (القمح، و الشعير، والشوفان) لمكافحة معظم الأعشاب العريضة الأوراق.

الفصل الثالث

مبيدات الأعشاب الرفيعة الأوراق

Narrow leaf herbicides

الاسم العام: Siduron



N-(2-methylcyclohexyl)-N'-phenylurea

CAS RN [1982-49-6]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 133- 138 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ويذوب في الماء بمعدل 18 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 25 م°. ثابت حرارياً حتى درجة الانصهار، يتحلل ببطء في الأوساط القلوية والحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 7500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5500 مغ/كغ.

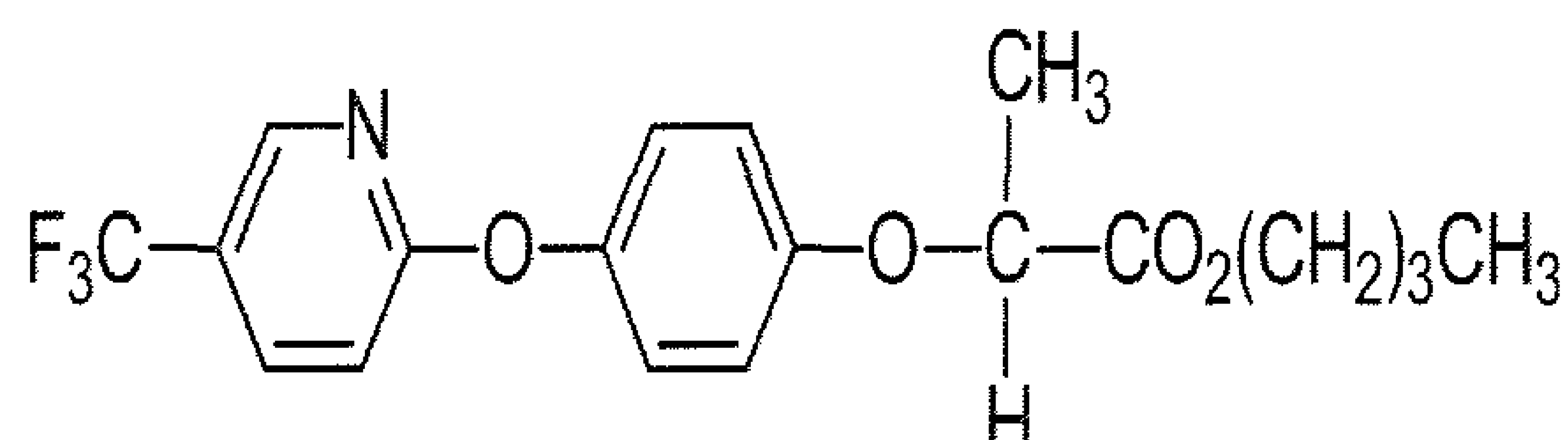
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، يكافح الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق، ويمتص عن طريق الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل الإنبات لمكافحة Digitaria spp الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق في طبقة التربة العليا المحضرة للزراعة، ويكافح بذور الأعشاب النجيلية الحولية

الاسم العام: Fluazifop- butyl



butyl (±)-2-[4-[[5-(trifluoromethyl)-2-pyridinyl]oxy]phenoxy]propanoate

CAS RN [69806-50-4]

من مجموعة : **(Aryloxyphenoxy Propionate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: مادة سائلة ذات لون بني فاتح، (M.p) 13 م°، (B.p) 165م°. يذوب في الماء بمعدل 1.0 مغ/**لتر** على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية. ثابت على حرارة 25 م° ولمدة 3 سنوات، يتحلل في الأوساط المائية القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 3600 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 2420 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وغير مهيج للعيون

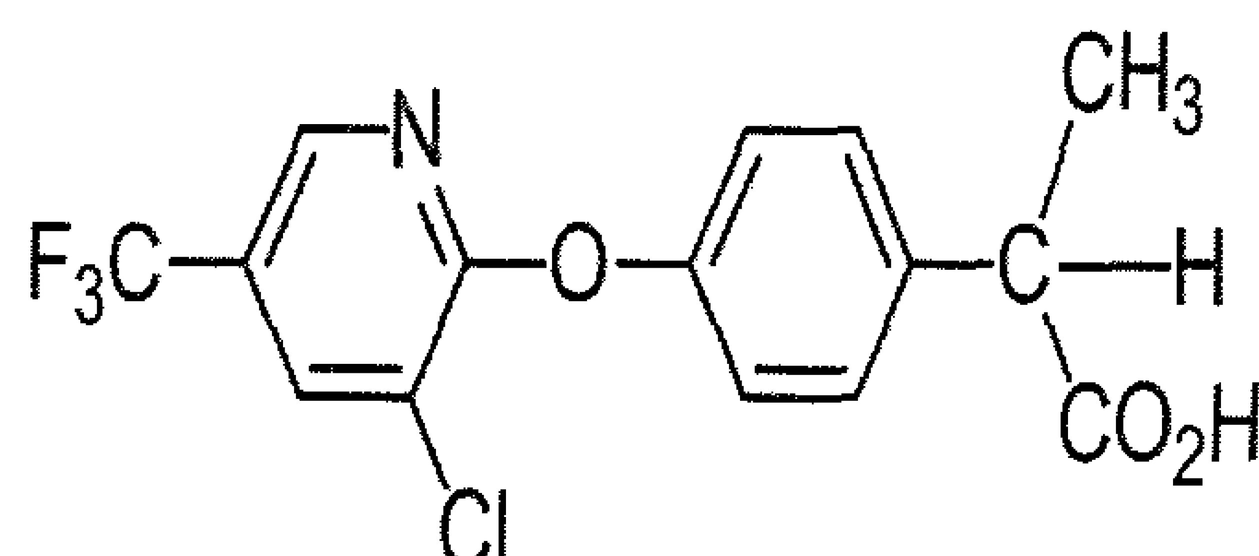
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص جهازي ، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق، يتحلمه إلى المركب (Fluazifop) والذي ينتقل بالأوعية الخشبية واللحائية إلى مرستيم الأعشاب الحولية ، ويتراكم في مرستيم الريزومات والجذور النامية للأعشاب المعمرة الرفيعة الأوراق. آلية التأثير هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الرفيعة الحولية والمعمرة في حقول المحاصيل والخضار وبساتين الفاكهة العريضة الأوراق.

الاسم العام: Haloxyfop



(RS)-2-[4-(3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridyloxy)phenoxy]propionic acid

CAS RN [69806-34-4]

من مجموعة : **(Aryloxyphenoxy Propionate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون ، (M.p) 107-108م°. يذوب في الماء بمعدل 1.59 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و PH 5، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

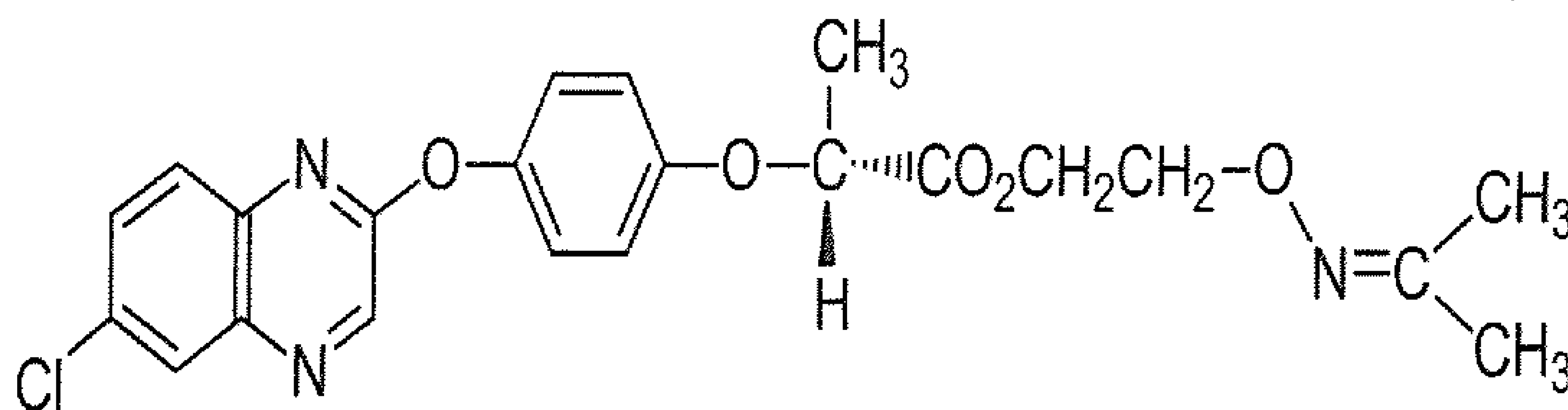
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 337 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل غير سام للسمك.

مبيد أعشاب متخصص، جهازي ، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق والجذور أيضاً، وينتقل للنسيج المرستيمية ويثبط عملية نمو النبات. آلية التأثير؛ هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase)

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الرفيعة الحولية والمعمرة في حقول الشوندر السكري، والشوندر العلفي، والبطاطا، والخضار الورقية، وعباد الشمس، والعديد من المحاصيل العريضة الأوراق.

الاسم العام Propaquizafop



2-isopropylideneamino-oxyethyl (R)-2-[4-(6-chloroquinoxalin-2-yloxy)phenoxy]propionate

CAS RN [111479-05-1]

من مجموعة : **(Aryloxyphenoxy Propionate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون ، (M.p) 66.3 م°، (B.p) 260 م° وهي الدرجة التي يتحطم فيها المركب. يذوب في الماء بمعدل

0.63 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط القلوية.

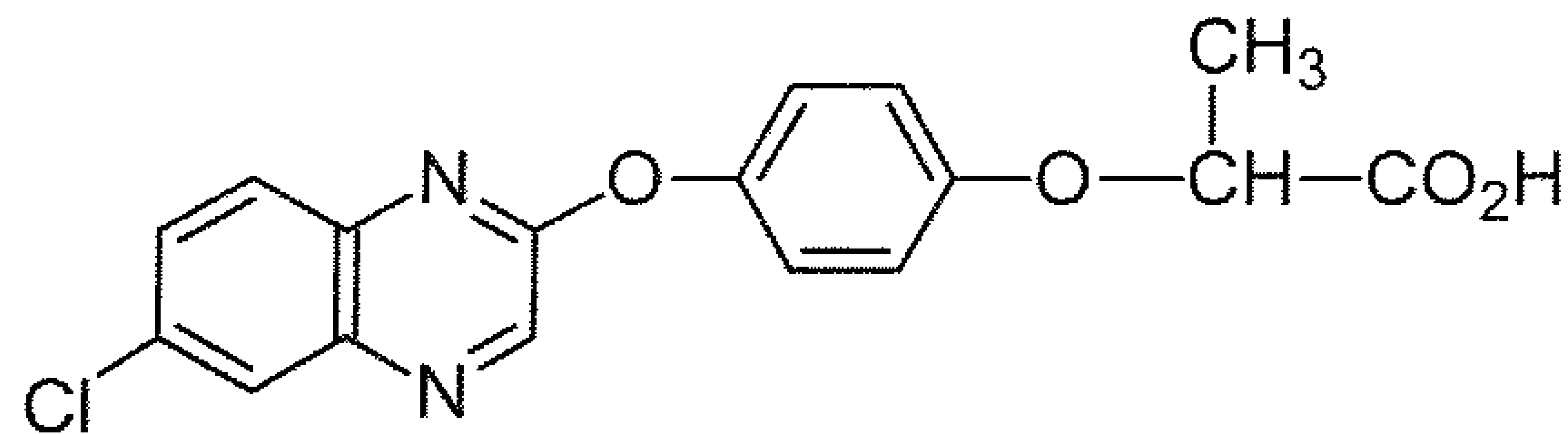
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، جهازي، يمتص عن طريق الأوراق والجذور أيضاً، ينتقل خلال النبات مؤدياً إلى إيقاف نمو الأعشاب الرفيعة الأوراق خلال 3- 4 أيام. آلية التأثير: هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الرفيعة الحولية والمعمرة في حقول القطن، وفول الصويا، والشوندر السكري، والبطاطا، والبازلاء، والخضار. الجرعات العالية من المبيد على كلاً من فول الصويا والبازلاء تسبب تبقعات نيكروزية بفقد اللون الأخضر في النسج الفتية بالنبات ولكنها لا تؤثر على النموات الحديثة.

الاسم العام: Quizalofop-Ethyl



(±)-2-[4-[(6-chloro-2-quinoxalinyl) oxy] phenoxy] propanoic acid

CAS RN [76578-14-8]

من مجموعة : (**Aryloxyphenoxy Propionate**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون ، (M.p) 91.7-92.1م°، (B.p) 220 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.3 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت عند حرارة 50 م° ولمدة 90 يوم، غير ثابت ضوئياً.

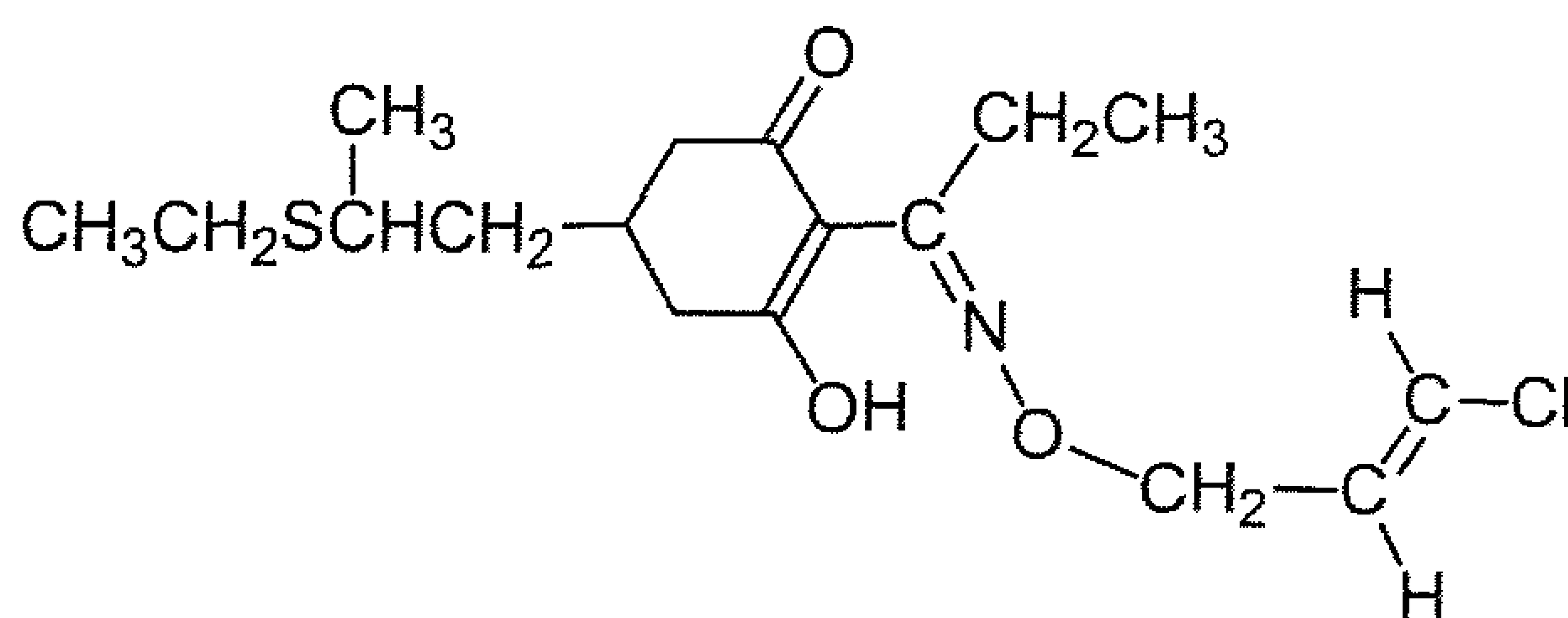
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} <1480 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، جهازي، ويمتص عن طريق الأوراق. ينتقل خلال الأوعية الخشبية واللحائية إلى جميع أجزاء النبات ويتراكم في النسج المرستيمية ويثبط نمو النبات . آلية تأثيره هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد إنبات بذور الأعشاب الضارة ووصول النباتات إلى طور 1- 3أوراق لنوع Poa annua وبدءاً من طور 3 أوراق لبقية الأنواع النجيلية الحولية. يجب أن يكون ارتفاع النموات الخضرية للأنواع النجيلية المعمرة 15 – 20 سم. يكافح طيف واسع من الأعشاب الرفيعة الحولية والمعمرة في حقول البطاطا، وفول الصويا، والشوندر السكري، والخضار، والقطن بعد الإنبات.

الاسم العام: Clethodime



(±)-2-[(E)-1-[(E)-3-chloroallyloxyimino]propyl]-5-[2-(ethylthio)propyl]-3-hydroxycyclohex-2-enone

CAS RN [99129-21-2]

من مجموعة : **(Cyclohexanedione oxime)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل صاف عنبري اللون، درجة الغليان (B.p) يتحطم على درجة حرارة أدنى من درجة الغليان. يذوب في الماء بمعدل 0.3 مغ/**لتر** على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت عند حرارة 50م° ولمدة 90 يوم، غير ثابت ضوئياً.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} >1360 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد.

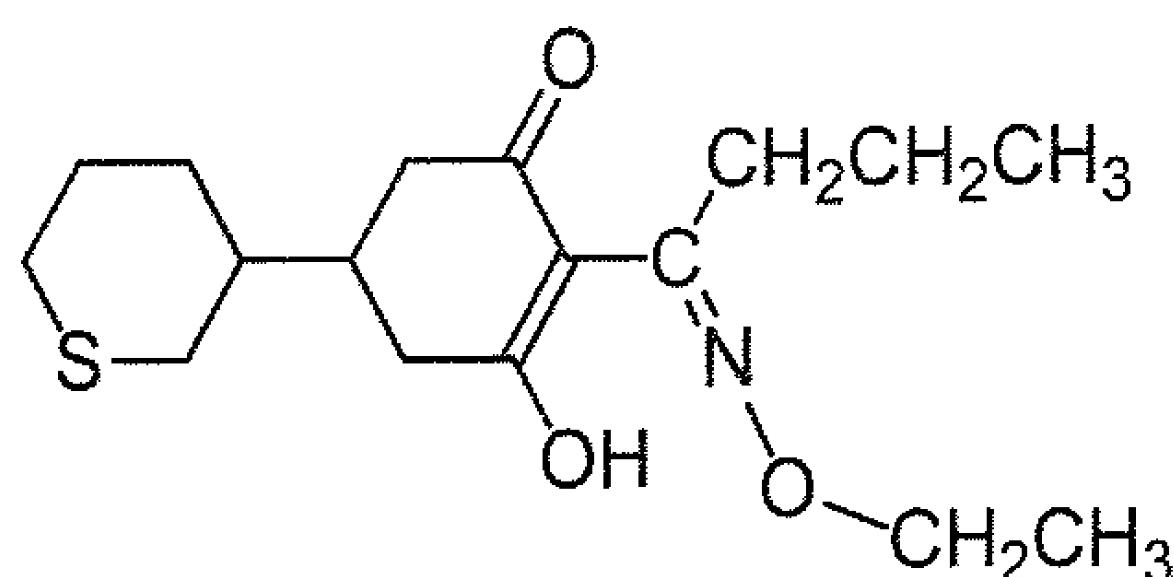
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، ويمتص عن طريق الأوراق. ينتقل بسرعة إلى الجذور والأجزاء النامية بالنبات ويثبط النمو فيها. آلية تأثيره هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد إنبات بذور الأعشاب الضارة ويكافح طيف واسع من الأعشاب الرفيعة الحولية والمعمرة في حقول معظم المحاصيل والخضار العريضة الأوراق، ويستخدم في بساتين الفاكهة و الحمضيات.

الاسم العام: Cycloxydime



(±)-2-[1-(ethoxyimino)butyl]-3-hydroxy-5-thian-3-ylcyclohex-2-enone

CAS RN [101205-02-1]

من مجموعة : **(Cyclohexanedione oxime)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.p) 41 م°. يذوب في الماء بمعدل 53 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، وفي الوسط الحامضي PH 4.3. يذوب في معظم المذيبات العضوية، غير ثابت على حرارة أعلى من 30 م°، ويتحطم بالكامل عند 200 م°.

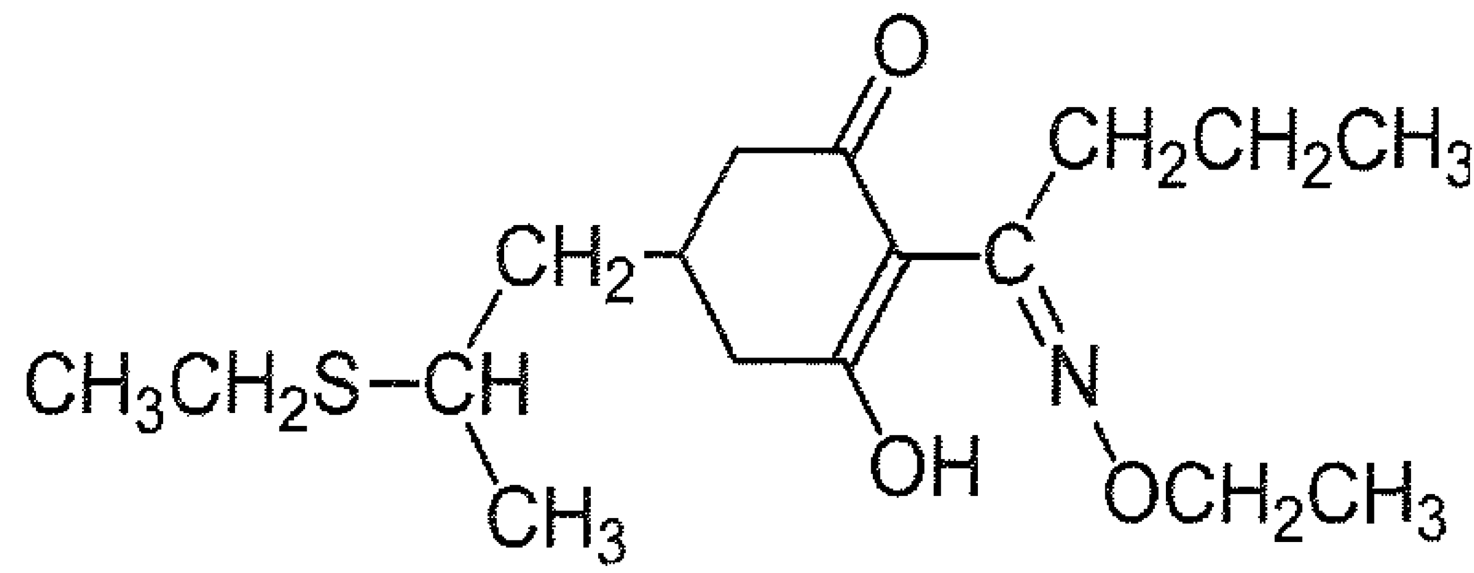
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO :** U
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، يمتص بسرعة عن طريق الأوراق، ينتقل بسرعة إلى الجذور والأجزاء النامية بالنبات ويثبط نمو النبات، آلية تأثيره؛ هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد إنبات بذور الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة الرفيعة الأوراق ويكافح طيف واسع منها ماعدا عشبة .Poa spp في حقول معظم المحاصيل والخضار عريضة الأوراق، ويستخدم في بساتين الفاكهة و الحمضيات.

الاسم العام: Sethoxydime



(±)-(EZ)-2-(1-ethoxyiminobutyl)-5-[2-(ethylthio)propyl]-3-hydroxycyclohex-2-enone

CAS RN [74051-80-2]

من مجموعة : **(Cyclohexanedione oxime)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل زيتي عديم الرائحة، درجة الغليان (B.p)> 90 م°. يذوب في الماء بمعدل 4700 مغ/لتر على درجة حرارة (20 م°، 7 PH). يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 2676 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

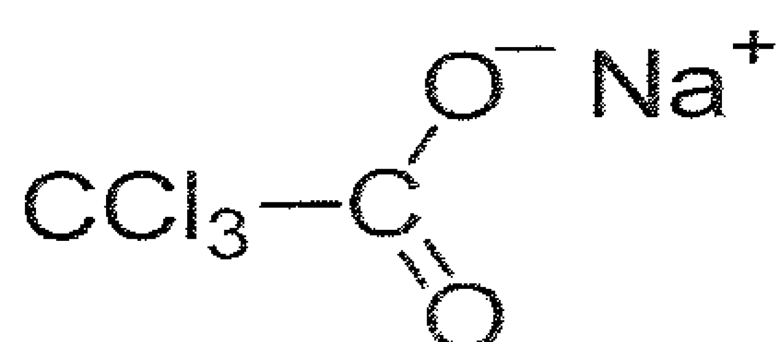
- تصنيف السمي حسب WHO: U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، ويمتص بسرعة وبشكل رئيسي عن طريق الأوراق وجزئياً عن طريق الجذور، ينتقل بسرعة إلى الجذور والأجزاء النامية بالنبات ويثبط الانقسام الخلوي وبالتالي نمو النبات، آلية تأثيره؛ هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase).

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة الرفيعة الأوراق في حقول معظم المحاصيل والخضار العريضة الأوراق، ويستخدم في بساتين الفاكهة والحمضيات. أظهر المبيد سمية نباتية على كل من محصولي الثوم والبصل لذلك لا ينصح باستخدامه في حقولهما.

الاسم العام: (TCA)– sodium



sodium trichloroacetate

CAS RN [650-51-1]

من مجموعة : **(Halogenated Alkanoic acide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة صفراء، درجة الانصهار (M.p) 165.5- 200 م°، وهي الدرجة التي يتفكك فيها المركب. يذوب في الماء بمعدل 1.2 كغ/لتر على درجة حرارة 25 م°. قليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية، يتحلل في الظروف المائية الرطبة و الشديدة القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 3200-5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد والعيون والأغشية المخاطية.

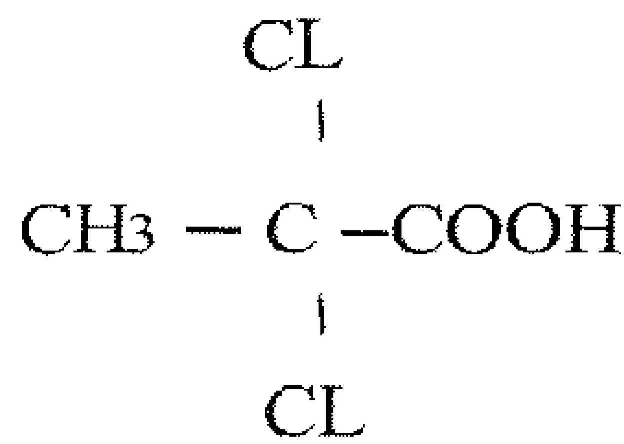
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور وبشكل أقل عن طريق الأوراق ينتقل في النبات، ويتموضع في النسج المرستيمية، مؤدياً لتبقع الأوراق وفقد لونها. آلية تأثيره؛ هي تثبيط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الحولية و المعمرة الرفيعة الأوراق و خاصة الشوفان البري، والنجيليات الأخرى في حقول الشوندر السكري، والشوندر العلفي، واللفت الزيتي، والبطاطس، وعباد الشمس، والقطن، والعديد من المحاصيل ثنائية الفلقة.

الاسم العام: Dalapon



2, 2-dichloropropanoic acid

CAS RN [75-99-0]

من مجموعة : **(Halogenated Alkanoic acide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل عديم اللون، درجة الغليان (B.p) 185-190 م°. تذوب أملاح الصوديوم في الماء بمعدل 629 غ/لتر على درجة حرارة

25مº، جيد الذوبان في الميثانول والإيثانول، ملح الصوديوم (Dalapan-sodium) ثابت على حرارة< 150 مº.

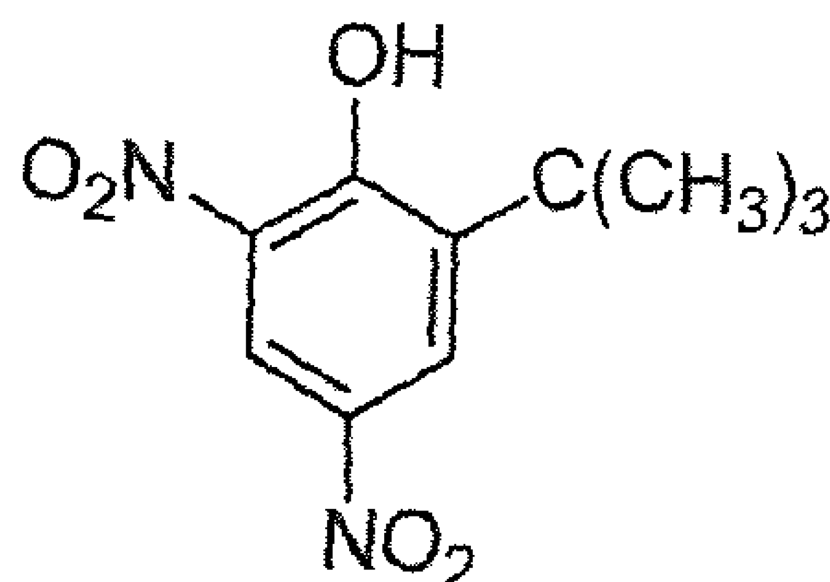
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} الجرذ 7570مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد والعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، يمتص عن طريق الجذور، والأوراق. ينتقل في النبات، ويتموضع في النسج المرستيمية. آلية تأثيره؛ هي تثبيط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم على شكل أملاح الصوديوم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الحولية والمعمرة الرفيعة الأوراق في الأراضي غير الزراعية، وفي بساتين الفاكهة، والزيتون، وكروم العنب، وفي حقول البطاطس، والذرة، والقطن، وفول الصويا، وغيره من المحاصيل العريضة الأوراق. كما و يستخدم لمكافحة القصب، والبردي والأعشاب الرفيعة في البيئة المائية. **لا يخلط المبيد مع مبيدات الأعشاب بالملامسة ولا مع الزيوت لأنها تفقد المبيد فعاليته بسبب إعاقة انتقاله بالنبات.**

الاسم العام: Dinoterb



2-tert-butyl-4,6-dinitrophenol

CAS RN [1420-07-1]

من مجموعة : **(Dinitrophenol)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: على شكل مادة صلبة صفراء باهتة اللون ذات رائحة تشبه رائحة الفينول، درجة الانصهار(M.p) 125.5 -126 م°، يذوب في الماء بمعدل 4.5 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. يوجد على شكل أملاح أمونيوم وأسترات حمض الخل.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 62 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 150 مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للجلد وللعيون.

- **تصنيف السمي حسب Ib : WHO**
- سام جداً للنحل والسمك.

مبيد أعشاب متخصص، وملامسة. آلية تأثيره: **هي في فصل اقتران الفسفور العضوي المؤكسد وهذا بدوره يؤدي إلى تعطيل تشكل الأغشية.**

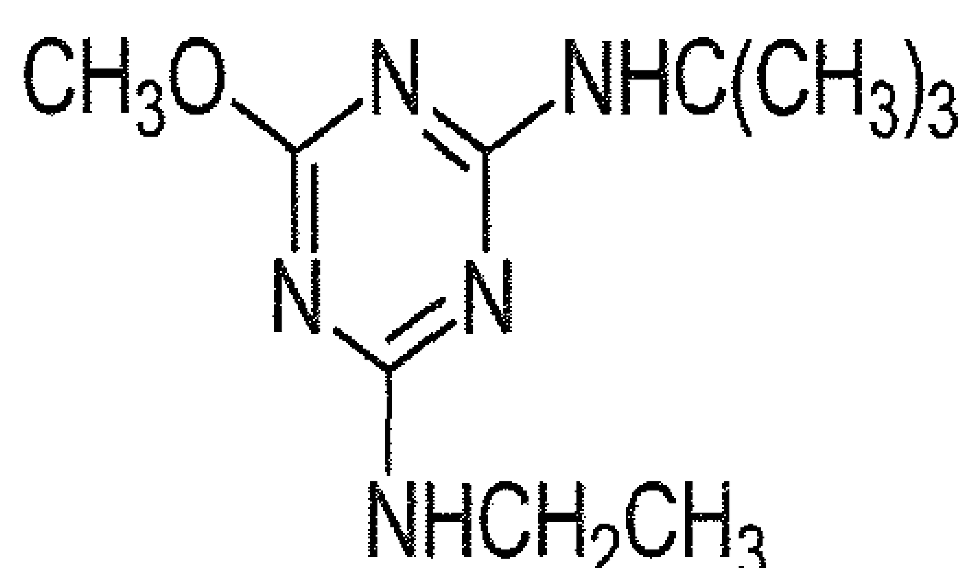
مجال الاستخدام: يقضي على عدد كبير من أنواع الأعشاب الضارة ثنائية الفلقة في حقول محاصيل الحبوب، وفي حقول الذرة الصفراء عندما تكون النباتات في طور نمو خضري. **يجب عدم رش أطراف الحقول وجوانب الطرق الزراعية خشية تناول الحيوانات لبعض النباتات الموجودة في هذه المواقع.**

الفصل الرابع

مبيدات الأعشاب العامة

General Herbicides

الاسم العام: Terbumeton



N-(1, 1-dimethylethyl)-N'-ethyl-6-methoxy-1, 3, 5-triazine-2, 4-Diamine

CAS RN [33693-04-8]

من مجموعة (**Triazine**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 123- 124 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية ، وتنحل في الماء بمعدل **130 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°. يتحلمه في الأوساط الحامضية والقلوية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لذكر الجرذ LD_{50} 651 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50}>$ 3170 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد العيون.

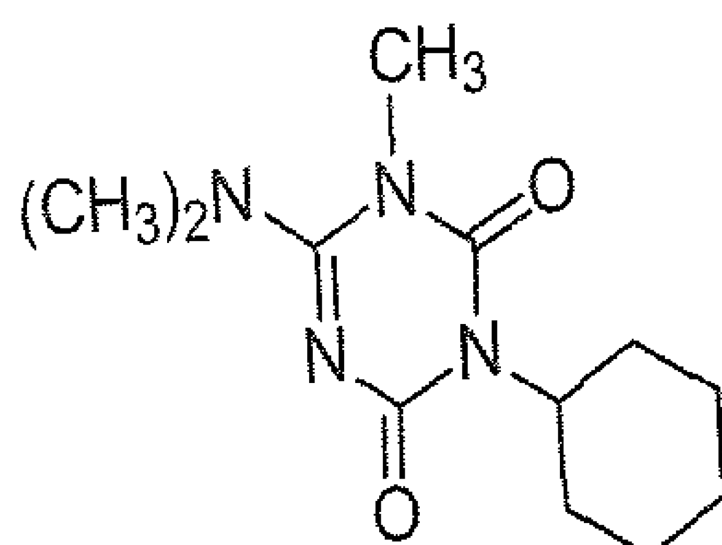
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام يكافح الأعشاب الحولية والمعمرة، العريضة الأوراق والرفيعة الأوراق، جهازي ويمتص بواسطة الأوراق والجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الزراعة، ويمتص عن طريق الأوراق والجذور وينتقل إلى كل أجزاء النبات ويوقف عملية التمثيل اليخضوري ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة الرفيعة والعريضة الأوراق في بساتين الحمضيات. يستخدم مع Terbuthylazine لمكافحة الأعشاب في كروم العنب وبساتين الحمضيات وفي الغابات.

متوسط السمية لمعظم النباتات الحولية لذلك يجب تجنب انجراف المبيد إلى الحقول المزروعة المجاورة.

الاسم العام: Hexazinone



3-cyclohexyl-6-dimethylamino-1-methyl-1, 3, 5-triazine-2,4-(1H,3H)-dione

CAS RN [51235-04-2]

من مجموعة (**Triazinone**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون و الرائحة، درجة الانصهار (M.p) 113.5 م°، (B.p) يتفكك المركب عند درجة التقطير. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل **33** غ/ **ليتر** على درجة حرارة

25 م°. ثابت في الوسط المائي عند 5 PH و 9 PH، يتحلمه في الأوساط الحامضية و القلوية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1690 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 5278 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولكن يسبب تهيج للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

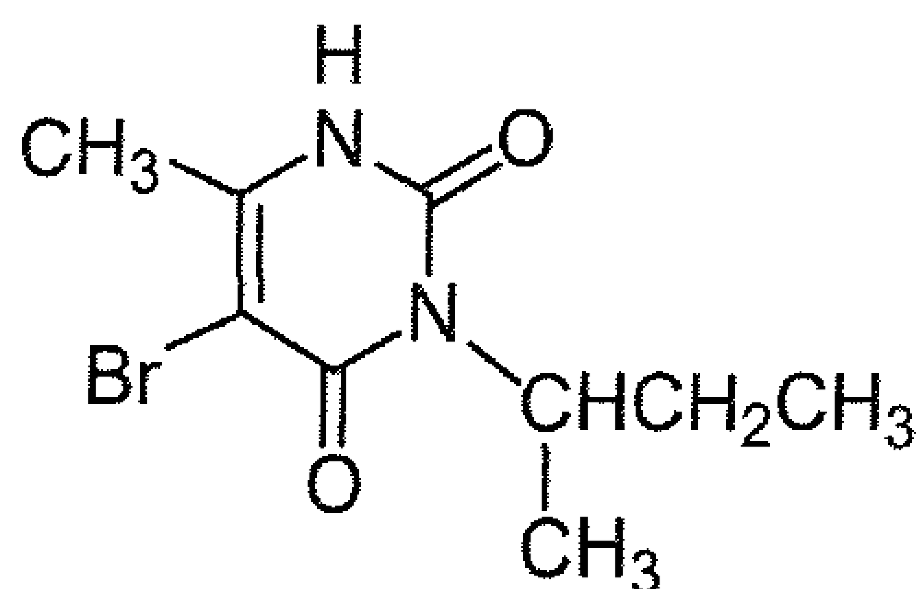
مبيد أعشاب عام، مبيد فعال بالملامسة بشكل رئيسي، ويمتص بواسطة الجذور والأوراق، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات في مكافحة الأعشاب الحولية و ثنائية الحول والمعمرة، العريضة الأوراق والرفيعة الأوراق التي تنمو في غابات الأشجار المخروطية قبل بداية ظهور الإفرازات الصمغية على الأشجار ما عدا الأنواع التالية:

Codrus , *Cyperus*, *Larix*, *Thuya*

كما يستخدم في حقول البرسيم وقصب السكر في نهاية فترة توقف النمو الخضري وبداية استعادة النبات للنمو من جديد وعند ظهور الفسائل الجديدة في حقول قصب السكر. كما ويستخدم في المناطق والأراضي غير المزروعة وغير المحاذية للأراضي المزروعة بأشجار ونباتات متساقطة الأوراق.

الاسم العام: Bromacil



5-bromo-6-methyl-3-(1-methylpropyl)-2,4 (1H, 3H) pyrimidinedione

CAS RN [314-40-9]

من مجموعة : **(Uracil)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 157.5 - 160 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ويذوب في الماء بمعدل 807 **مغ/ لتر** عند PH 5 وبمعدل 700 مغ/لتر عند PH 7 على درجة حرارة 20م°. ثابت جداً في الوسط المائي القوي الحموضة.

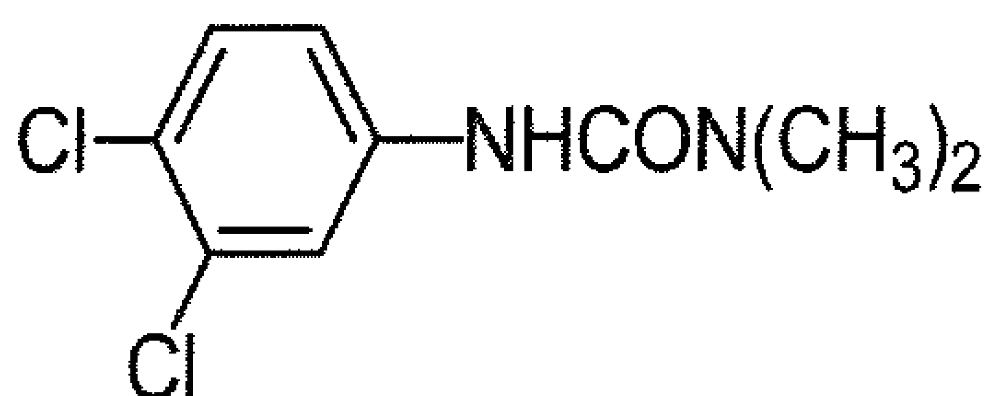
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 1300 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد وتهيج خفيف للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام جهازي، ويمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب عام يستخدم لمكافحة الأعشاب، والجنبات في الأراضي غير الزراعية. وكذلك لمكافحة الأعشاب، والنجيليات الحولية وثنائية الحول والمعمرة في حقول الحمضيات.

الاسم العام: Diuron



N'-(3, 4-dichlorophenyl)-N, N-dimethylurea

CAS RN [330-54-1]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 158- 159 م°. متوسط الذوبان في معظم المذيبات العضوية ، ويذوب في الماء بمعدل 36.4 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 25 م°. ثابت في الأوساط الطبيعية وبدرجة الحرارة المعتدلة ولكنه يتحلل عند ارتفاع الحرارة، يتحلمه بالأوساط القلوية و الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >3000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

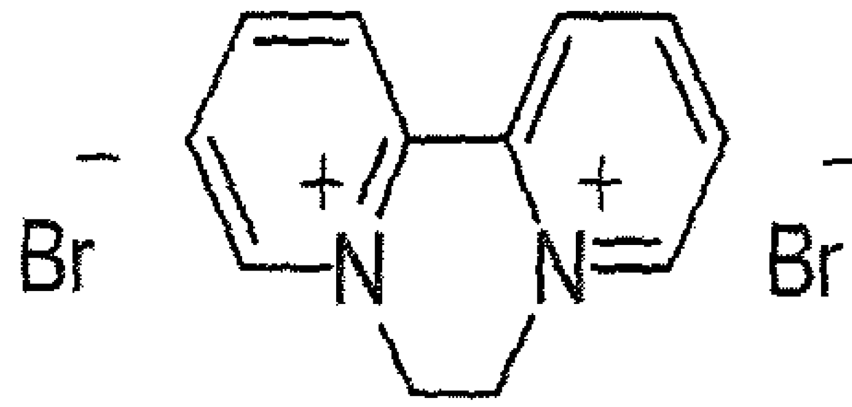
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب عام جهازي، ويكافح العديد من الأعشاب العريضة الأوراق والرفيعة الأوراق، ويمتص بشكل رئيسي بواسطة الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب عام يستخدم في الأراضي غير المزروعة بمعدل 10- 30 كغ/هـا لمكافحة الأعشاب والطحالب، ويكافح بشكل انتقائي للأعشاب الرفيعة الأوراق وهي في طور الإنتاش وانبثاق الوريقات وكذلك

يكافح الأعشاب العريضة في الكرمة وبساتين الفاكهة التي يتجاوز عمرها 5 سنوات وعلى الهليون في عمر أكثر من 3 سنوات وعندما تكون نباتات الهليون في فترة انخفاض النمو الخضري للنبات التي تتوافق مع نهاية فصل الشتاء. **يحتفظ بفعاليته في التربة و لموسم نمو واحد عند معدل الاستخدام المنخفض.**

الاسم العام: Diquat



1,1'-ethylene-2,2'-bipyridyldiylium dibromide

CAS RN [85-00-7]

من مجموعة : **(Bipyridile)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات من عديمة اللون إلى مصفرة، درجة الانصهار (M.p) تتحلل المادة على حرارة أعلى من 325 م°. قليل الذوبان في الكحولات و المذيبات الهيدروكسلية. ويذوب في الماء بمعدل 700 غ/ لتر على درجة حرارة 20 م°. ثابت حرارياً حتى درجة الانصهار، ثابت في الوسط الحامضي ويتحلمه في الوسط القلوي.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 408 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50}< 793 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد وللعيون.

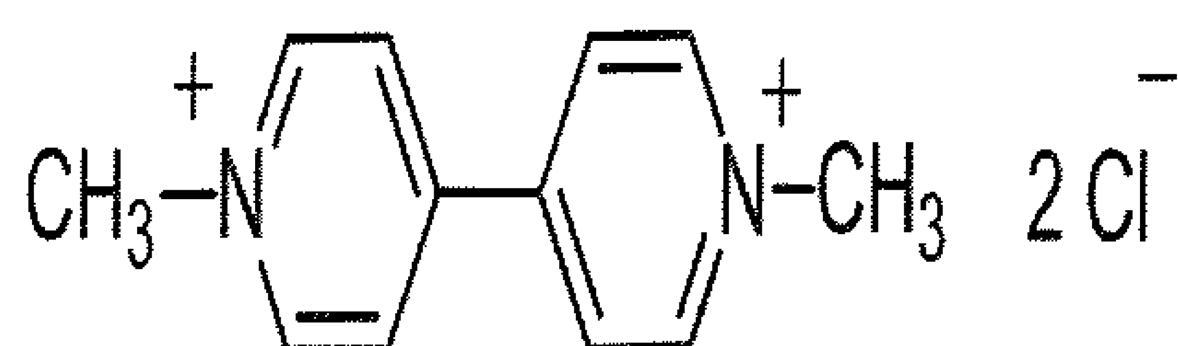
- تصنيف السمي حسب II : WHO

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام، يعمل بالملامسة وكعامل مجفف لأوراق النبات ويمتص عن طريق الأوراق، وآلية تأثيره تكون خلال عملية التمثيل الضوئي وذلك بتوليد عامل أكسدة عالي يؤدي إلى تحطم جدر الخلايا والسيتوبلاسم في النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الحصاد كمادة مجففة للأوراق في محاصيل القطن، والكتان، والبرسيم، والفصة، وفول الصويا، والبازلاء، والفاصولياء، والذرة، والبطاطس. كما يستخدم في مكافحة الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في كروم العنب، والتفاحيات، واللوزيات، والحمضيات، ولمكافحة الأعشاب المائية عند وبعد الإنبات. يستخدم كمبيد عام لمكافحة الأعشاب في المناطق غير الزراعية.

الاسم العام: Paraquat



1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium dichloride

CAS RN [1910-42-5]

من مجموعة : **(Bipyridile)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات هيغروسكوبية عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) تتحلل المادة عند 340 م°. غير ذواب عملياً في المذيبات العضوية. ويذوب في الماء بمعدل 620 غ/ **لتر** على درجة حرارة 20 م°. ، ثابت في الوسط الحامضي ويتحلمه في الوسط القلوي.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 157 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 911 مغ/كغ. له تأثير كاوٍ داخل الجهاز الهضمي ويعطل عمل الكليتين ويترافق مع

اضطراب ونقص في الدورة الدموية. كما يؤثر أيضاً على حركة القصبات الهوائية وعمل الجهاز التنفسي، ويسبب تهيج للجلد وللعيون.

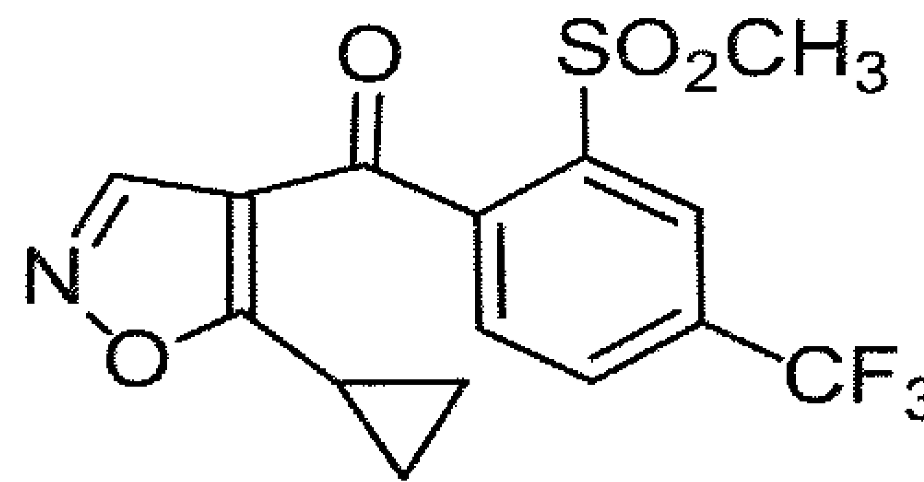
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام، يعمل بالملامسة ويمتص عن طريق الأوراق، وآلية تأثيره من خلال عملية التمثيل الضوئي، وتوليد عامل أكسدة عالي يؤدي إلى تحطم جدر الخلايا والسيتوبلاسم في النبات.

مجال الاستخدام: يكافح طيف واسع من الأعشاب العريضة والرفيعة الأوراق في بساتين الفاكهة، والحمضيات، والموز، والقهوة، والزيتون، والعنب، والبصل، والشوندر السكري، ويستخدم كبيد عام لمكافحة الأعشاب في المناطق غير الزراعية. يستخدم كمسقط أوراق لقطن ومجفف أوراق لمحصول الشوندر السكري، والصويا، وعباد الشمس.

الاسم العام: Isoxaflutole



5-cyclopropyl-1,2-oxazol-4-yl α,α,α-trifluoro-2-mesyl-p-tolyl ketone

CAS RN [141112-29-0]

من مجموعة : **(Isoxazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة بيضاء، أو مصفرة باهتة، درجة الانصهار (M.p) 140 م°. يذوب في الماء بمعدل 6.2 مغ/ **لتر** على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية. ثابت عند حرارة 54 ولمدة 14 يوم.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج خفيف للعيون.

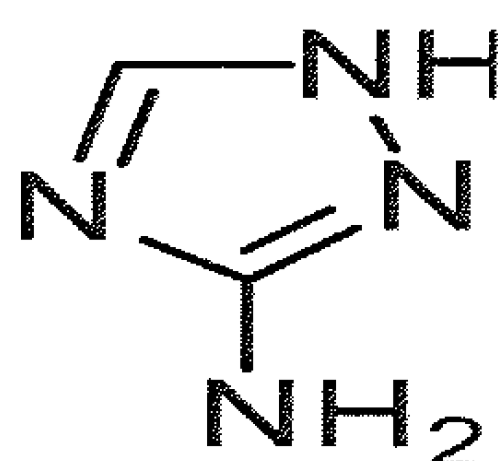
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام جهازي يمتص عن طريق الجذور، والأوراق. يستقلب المبيد بسرعة في النبات والتربة، مما يؤدي إلى انفتاح حلقة Isoxazol ليتشكل مركب Diketonitrile وهي المركب الفعال الذي يثبط عمل أنزيم (-hydroxy phenyl-pyruvate dioxgenase) المسؤول عن تصنيع الكينون والذي بدوره سيؤدي إلى تثبيط تصنيع الكاروتين، وسيفقد النبات لونه الأخضر.

مجال الاستخدام: مبيد عام يستخدم قبل الإنبات أو قبل الزراعة، يكافح طيف واسع من الأعشاب العريضة و الرفيعة الأوراق في حقول الذرة وقصب السكر.

الاسم العام Amitrole



1H-1,2,4-triazol-3-ylamine

CAS RN [61-82-5]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 157-159 م°. يذوب في الماء بمعدل 264 غ/**لتر** على درجة حرارة 20 م°، وقليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية. ثابت بالأوساط المعتدلة، الحامضية، والقلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 10000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 10000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

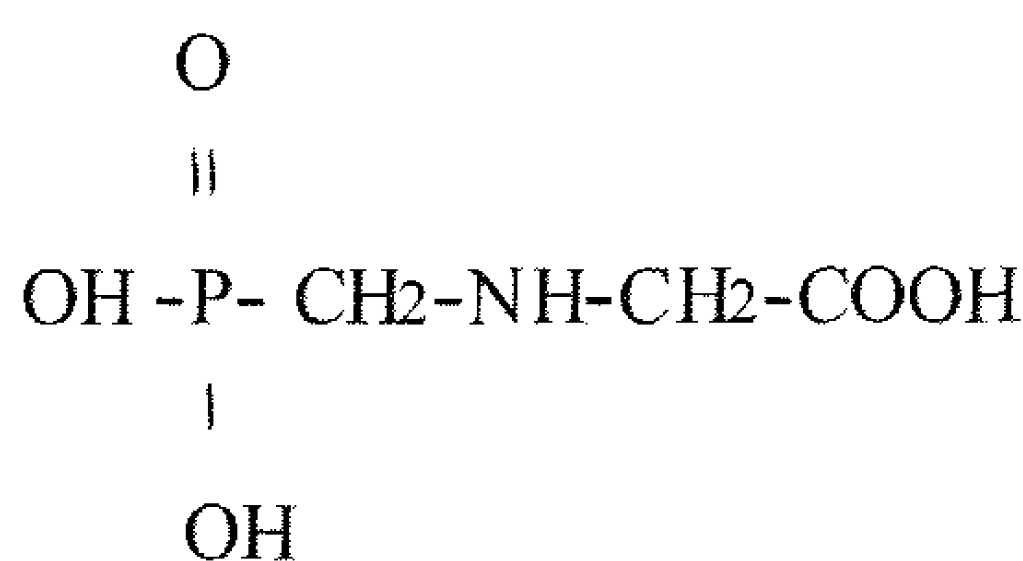
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب عام، جهازي يمتص بواسطة الأوراق، والجذور، وينتقل عبر الأوعية اللحائية، والخشبية. و آلية تأثيره هي تثبيط تصنيع الحيوي للكاروتين.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب عام، يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة، والرفيعة الأوراق في البساتين الفاكهة لمكافحة الأعشاب حول الأشجار بما فيها الحمضيات، وكروم العنب، والزيتون. كما ويستخدم في الأراضي غير الزراعية، والصناعية. كما ويؤثر على إنبات بذور الأعشاب الضارة وبشكل أساسي التي يوجد منها قريباً من سطح التربة. **يحتفظ المبيد بفعاليته في التربة لفترة طويلة نسبيا.**

الاسم العام: Glyphosate



N-(phosphonomethyl) glycine

CAS RN [1071-83-6]

من مجموعة : (**Glycine derivative**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 189م°، درجة الغليان (B.p) ويتحطم عند حرارة > 200 م°، ويذوب في الماء بمعدل 10.5 غ/**لتر** على درجة حرارة 20 م°، أملاحه عالية الذوبان بالماء، وضعيفة الذوبان في المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه عند PH 3-9.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 5600 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}> 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولكن يهيج العيون للعيون.

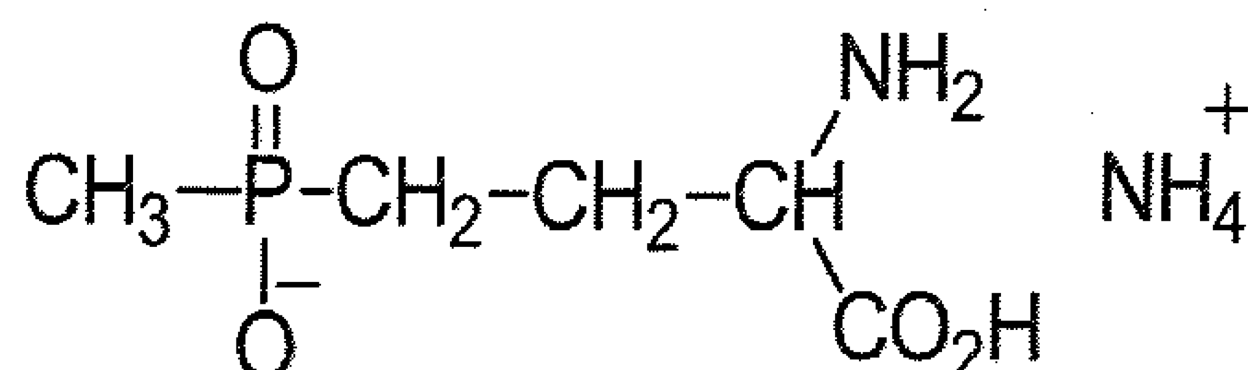
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام، جهازي يمتص عن طريق الأوراق، وينتقل بسرعة داخل النبات ويفقد فاعليته في التربة. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل أنزيم (EPSP) المسؤول عن عمليات التصنيع الحيوي للأحماض العطرية وبالتالي كبح تصنيع الأحماض الأمينية العطرية الضرورية للتصنيع الحيوي للبروتين.

مجال الاستخدام: مبيد عام يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية والمعمرة من ثنائية وأحادية الفلقة، يستخدم المبيد قبل الزراعة أو بعد الجني في الحقول الزراعية لمكافحة الأعشاب الضارة، وفي الكرمة على ألا تصل قطرات محلول الرش إلى الأجزاء الخضرية للنبات، وكذلك بالنسبة لبساتين الفاكهة. ويستخدم قبل الحصاد في حقول محاصيل الحبوب النجيلية.

الاسم العام: Glufosinate – ammonium



2-amino-4-(hydroxymethylphosphinyl) butanoic acid

CAS RN [77182-82-2]

من مجموعة : **(Phosphonic acide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صلبة، ذات رائحة لاذعة قوية، درجة الانصهار (M.p) 212 م°. يذوب في الماء بمعدل 1370 غ/**لتر** على درجة حرارة 22م°، قليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً.

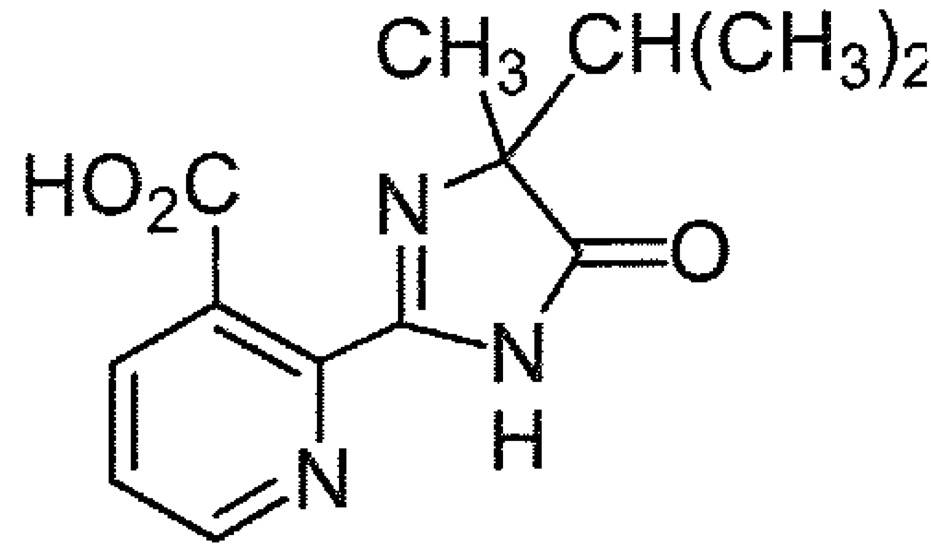
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 1620 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}> 4000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام، فعال بالملامسة مع أثر جهازي بسيط، ينتقل المبيد فقط خلال الأوراق من أسفل الورقة إلى قمتها. آلية تأثيره تكون بتثبيط تصنيع الكلوتامين. الذي يؤدي إلى تراكم أيونات الأمونيوم وتثبيط عملية التصنيع الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد عام يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية والمعمرة من ثنائية، وأحادية الفلقة، في بساتين الفاكهة وكروم العنب، وبساتين الحمضيات. ويستخدم في الأراضي غير الزراعية. كما ويستخدم قبل الإنبات في حقول محاصيل الخضار.

الاسم العام : Imazapyr



2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)nicotinic acid

CAS RN [81334-34-1]

من مجموعة : **(Imidazolinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء أو بلون أسمر مصفر ذات رائحة تشبه رائحة حمض الخل، درجة الانصهار (M.p) 169 - 173 م°، يذوب في الماء بمعدل 11.3 غ/لتر على درجة حرارة 25 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. ثابت في العتمة لا يتحلمه عند 5- 9 PH.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى وذكر الجرذ LD_{50}> 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج للعيون وتهيج بسيط للجلد.

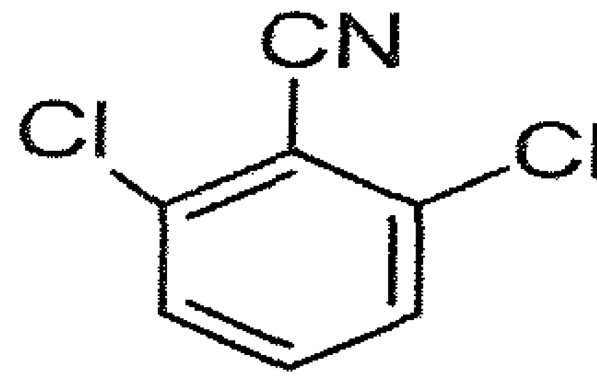
- تصنيف السمي حسب U : WHO

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام جهازي، وملامسة، وأثر مديد، يمتص عن طريق الأوراق، والجذور، وينتقل عن طريق الأوعية الخشبية، واللحائية إلى المناطق المرستيمية في النبات حيث يتراكم فيها. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم المسؤول عن عمليات التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب عام يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية، والمعمرة من الأعشاب الرفيعة الأوراق، ويكافح الجنبات، والتجمعات العشبية في المناطق غير المزروعة كالمناطق الصناعية، وسكك الحديد و الطرقات، و أقنية تصريف المياه.

الاسم العام: Dichlobenil



2,6-dichlorobenzonitrile

CAS RN [1194-65-6]

من مجموعة : **(Benzonitril)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة مع رائحة عفنة، درجة الانصهار(M.p) 143.8 -144.3 م°، درجة الغليان (B.p) 270 م°. يذوب في الماء بمعدل 21 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً> 270 م°، يتحلمه بسرعة في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

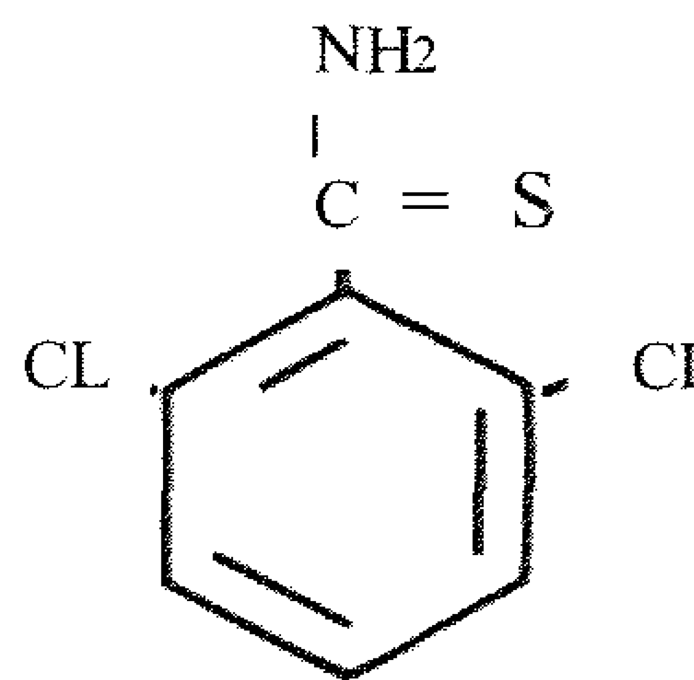
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب عام، جهازي فعال في الطبقة السطحية من التربة (5-10سم). **آلية تأثيره: هي في تثبيط عملية التصنيع الحيوي للسيللوز في جدر خلايا**

النبات، وبالتالي يوقف علمية الانقسام الخلوي في النسج المرستيمية ويثبط إنبات بذور الأعشاب.

مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية، والمعمرة في حقول الفاكهة، وكروم العنب، ومناطق زراعة الأشجار الحراجية، والأراضي غير الزراعية. يقضي على الأعشاب المقاومة لمركبات الـ **Triazine**، بعض أشجار الصنوبريات حساسة لبخار المبيد.

الاسم العام: Chlortiamide



2,6-dichlorobenzenecarbothiamide

CAS RN [1918-13-4]

من مجموعة : **(Benzonitril)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة بيضاء، درجة الانصهار(M.p) 151-152 م°. يذوب في الماء بمعدل 950 مغ/لتر على درجة حرارة (21 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 90 م°، يتحلمه بسرعة في الأوساط القلوية ويتحول إلى **Dichlobenil**، وثابت في المحاليل الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 757 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 1000 مغ/كغ.

تصنيف السمي حسب WHO : III

مبيد أعشاب عام، جهازي فعال في الطبقة السطحية من التربة (5-10سم). **آلية تأثيره: هي نفس آلية تأثير Dichlobenil.**

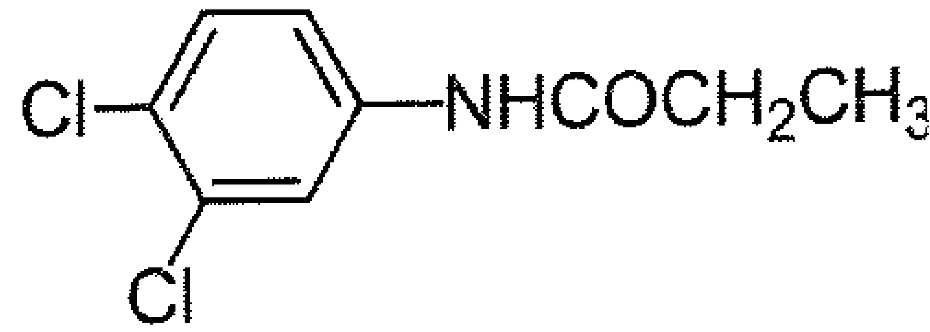
مجال الاستخدام: يستخدم لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية والمعمرة في حقول الفاكهة، وكروم العنب، ومناطق زراعة الأشجار الحراجية، والأراضي غير الزراعية. تمتص جزيئات المبيد ببطء بواسطة الجذور، وتنحصر فعاليتها على بذور الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة وهي في طور الإنبات وعلى البادرات الفتية أيضاً. ويقضي بفاعلية على أنواع الأعشاب الضارة المعمرة.

الفصل الخامس

مبيدات الأعشاب الانتخابية

Selective Herbicides

الاسم العام: Propanil



N-(3, 4-dichlorophenyl) propanamide

AS RN [709-98-8]

من مجموعة الأميدات (**Amide**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 91.5م^o، درجة الغليان (B.p) 351 م^o. تنحل في معظم المذيبات العضوية وتنحل في الماء بمعدل **130 مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م^o، قليلة الثبات وتتحلل في الأوساط الحامضية والقلوية وفي الماء وبتأثير أشعة الشمس. يعطي تأثيراً ساماً على النبات عندما يخلط مع مبيدات الحشرات من مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية و الكرباماتية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 2500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى الجرذ LD_{50}<5000 مغ/كغ، لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون (الأرانب).

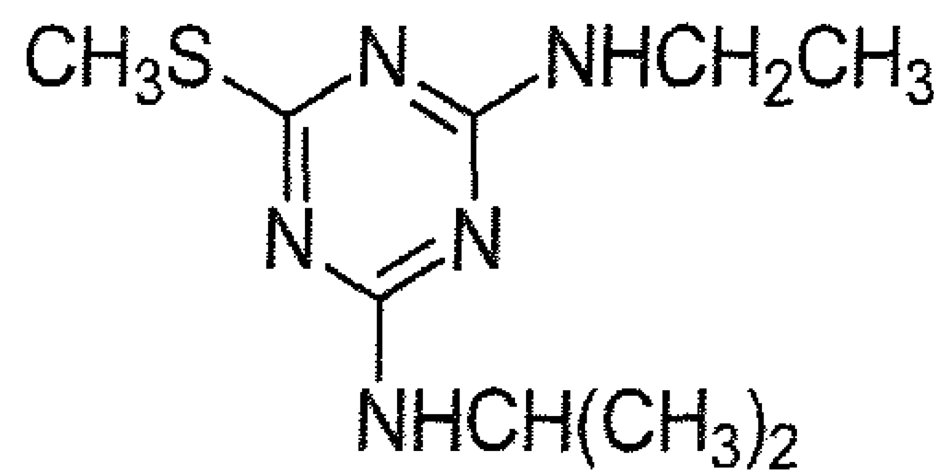
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل، سام للسمك

مبيد أعشاب انتخابي ويؤثر بالملامسة مع أثر باقي قصير الأجل، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول الرز لمكافحة الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق.

الاسم العام: Ametryne



N-ethyl-N'-(1-methylethyl)-6-(methylthio)-1,3,5-triazine-2,4- Diamine

CAS RN [834-12-8]

من مجموعة **(Triazine)**

الخواص الفيزيائية:Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 86.3-87م°، (B.p) 337 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، وتنحل في الماء بمعدل **200 مغ/ لتر**، على درجة حرارة 20 م°. يتحلمه في الأوساط الحامضية القوية (PH 1) والقلوية (PH 13)، يتحلل ببطء بتأثير الأشعة فوق البنفسجية.

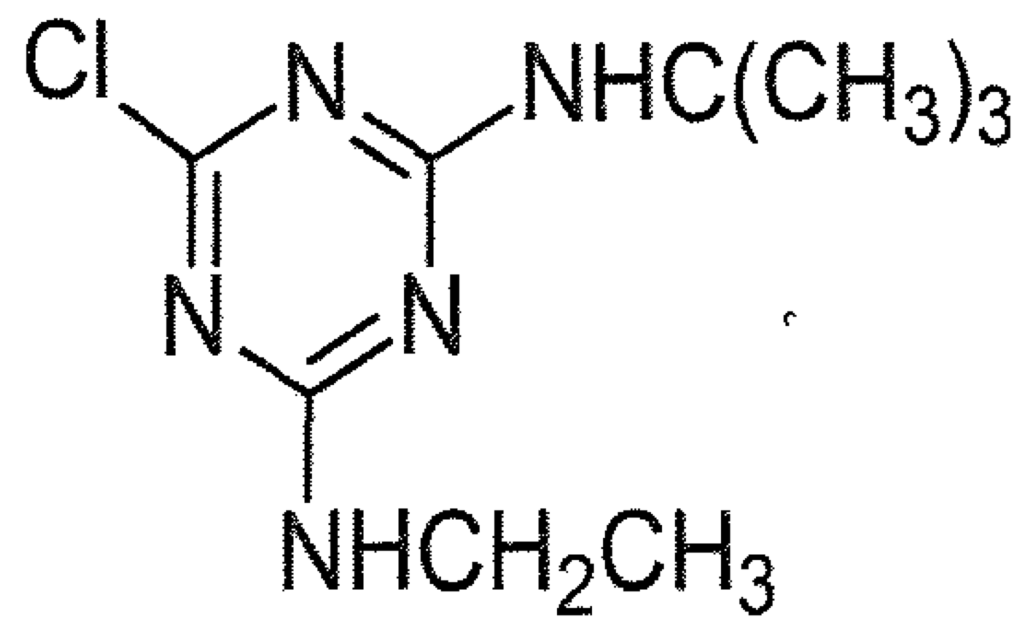
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لذكر الجرذ LD_{50} 1160 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2020 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- منخفض السمية للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي يكافح الأعشاب الحولية العريضة والرفيعة الأوراق، جهازي ويمتص بواسطة الأوراق والجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الزراعة، ويمتص عن طريق الأوراق والجذور وينتقل إلى كل أجزاء النبات ويوقف عملية التمثيل اليخضوري ويقضي بفاعلية على العديد من أنواع الأعشاب الضارة الحولية الرفيعة والعريضة الأوراق على محاصيل الشوندر السكري والموز، والحمضيات، والذرة، والقهوة، والشاي. كما ويستخدم كمبيد عام لمكافحة الأعشاب الرفيعة، والعريضة في الأراضي غير المزروعة.

الاسم العام: Terbuthylazine



6-chloro-N-(1,1-dimethylethyl)-N'-ethyl-1, 3, 5-triazine-2, 4-diamine

CAS RN [5915-41-3]

من مجموعة **(Triazine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 177- 179 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل **8.5 مغ/ لتر**، على درجة حرارة 20 م°. يتحلمه في الأوساط الحامضية والقلوية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لذكر الجرذ LD_{50} 1590- 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد العيون.

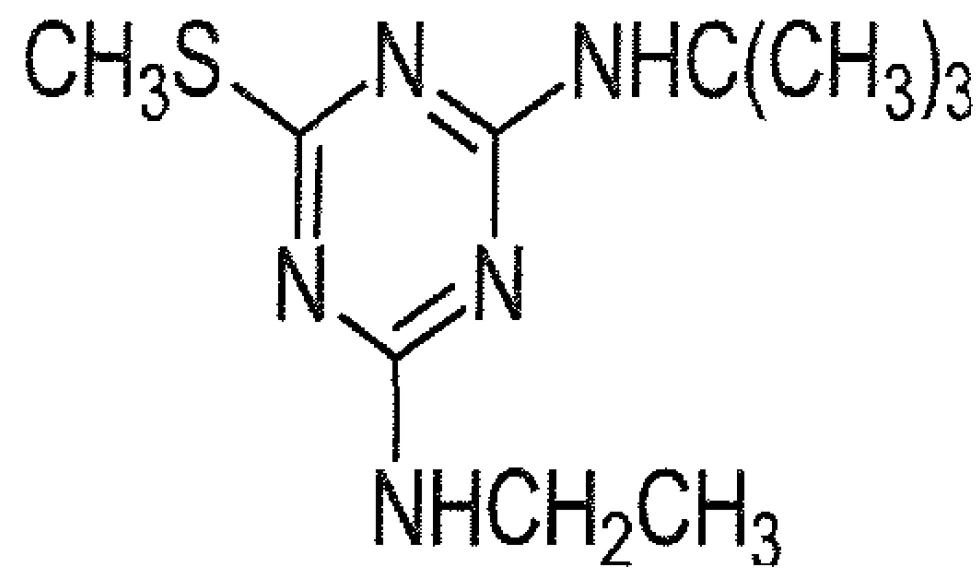
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي لمكافحة الأعشاب الحولية، والمعمرة العريضة، والرفيعة الأوراق. جهازي ويمتص بشكل أساسي بواسطة الجذور، يثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي. الذرة متحملة للمبيد بسبب اقترانه مع الكلوتاثيون.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الزراعة وفي حقول الذرة، والذرة البيضاء. يمتص عن طريق الجذور وينتقل إلى كل أجزاء النبات، ويوقف عملية التمثيل اليخضوري. يقضي بفاعلية على طيف واسع من الأعشاب الضارة الحولية، والمعمرة، والرفيعة، والعريضة الأوراق قبل وبعد الإنبات. كما ويستخدم في بساتين الحمضيات والفاكهة، والزيتون والمشاتل. أظهر سمية نباتية للعديد من النباتات الحولية لذلك يجب تجنب انجراف المبيد إلى الحقول المزروعة المجاورة.

الاسم العام: Terbutryne



N-(1, 1-dimethylethyl)-N'-ethyl-6-(methylthio)-1, 3, 5-triazine-2, 4-Diamine

CAS RN [886-50-0]

من مجموعة **(Triazine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 104-105 م°، (B.p) 274 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل **22 مغ/ لتر**، على درجة حرارة 22 م°. يتحلمه في الأوساط الحامضية والقلوية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد العيون.

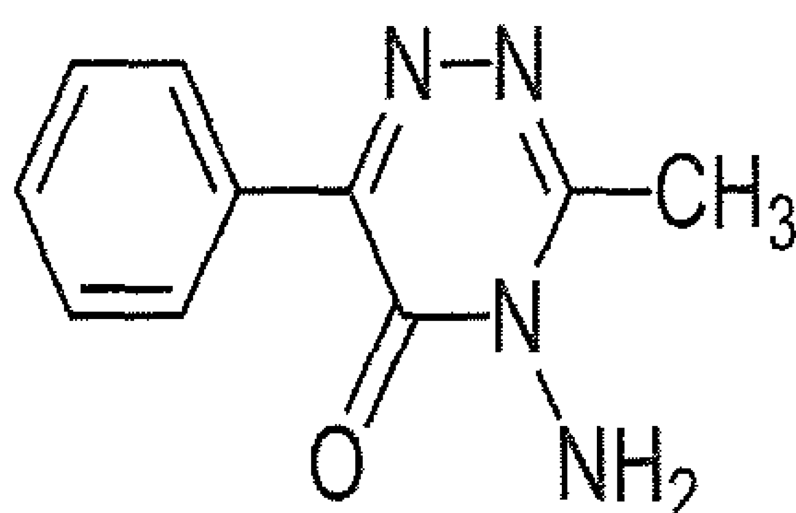
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

- غير سام للنحل، سام للسمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح الأعشاب الحولية، والعريضة والرفيعة الأوراق. يمتص بواسطة الجذور، والأوراق، ويتراكم في النسج الميرستيمية، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات في حقول **محاصيل الحبوب النجيلية**، ويقضي بفاعلية على العديد من الأعشاب الضارة النجيلية ومن ثنائية الفلقة، كما ويستخدم في حقول الشوندر السكري و عباد الشمس.

الأسم العام: Metamitron



4-amino-3-methyl-6-phenyl-1, 2, 4-triazin-5(4H)-one

CAS RN [41394-05-2]

من مجموعة (**Triazinone**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 116.6 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل **1.7 غ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°. ثابت جداً في الوسط الحامضي، يتحلمه في الأوساط القلوية، وسريع التحلل بأشعة الشمس على سطح التربة، ويتحلل بسرعة في الماء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}< 4000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد وللعيون.

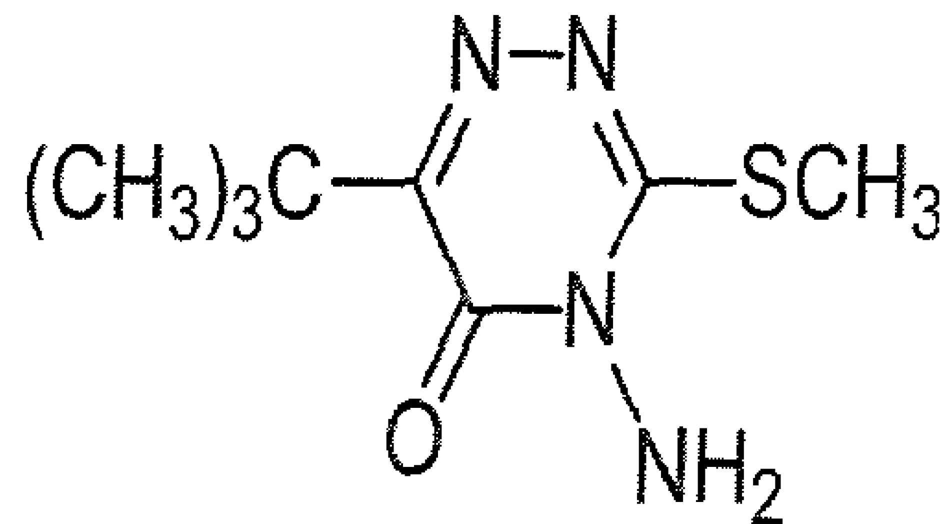
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح العريضة والرفيعة الأوراق، ويمتص عن طريق الجذور والأوراق أيضاً، و يثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات وقبل الإنبات في مكافحة الأعشاب الضارة العريضة الأوراق، والرفيعة الأوراق الحولية في حقول الشوندر السكري، والشوندر العلفي.

الاسم العام: Metribuzine



4-amino-6-(1, 1-dimethylethyl)-3-(methylthio)-1, 2, 4-triazin- 5(4H)-one

CAS RN [21087-64-9]

من مجموعة (**Triazinone**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء اللون ذات رائحة مميزة خفيفة، درجة الانصهار (M.p) 126 م°، ونقطة الغليان (B.p) 132 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل **1.05 غ/ لتر** على درجة حرارة 20 م°. ثابت جداً في الأوساط الحامضية والقلوية الممددة، نسبياً ثابت للأشعة فوق البنفسجية، ولكنه يتحلل ضوئياً في الوسط المائي بسرعة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 322 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50}< 20000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

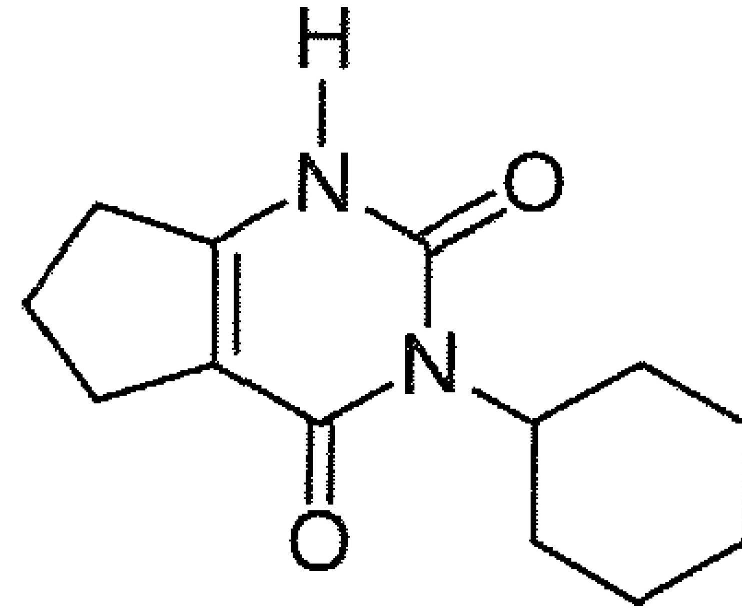
- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح العريضة الأوراق، والرفيعة الأوراق. يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور، ويمتص عن طريق الأوراق أيضاً، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد يستخدم بعد الإنبات وقبل الإنبات في مكافحة العديد من الأعشاب الضارة العريضة الأوراق والرفيعة الأوراق في حقول الصويا، والبطاطس، والطماطم، وقصب السكر، ولمحاصيل الحبوب النجيلية، والفصة.

السمية النباتية: سام للكثير من النباتات المزروعة و المحاصيل منها نباتات العائلة الصليبية، والخيار، والبصل، والشوندر السكري، وعباد الشمس، والتبغ.

الاسم العام: Lenacil



3-cyclohexyl-6, 7-dihydro-1H-cyclopentapyrimidine-2, 4(3H, 5H) - dione

CAS RN [2164-08-1]

من مجموعة : **(Uracil)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء صلبة، درجة الانصهار (M.p) 315.6 -316.8 م°. قليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل 3 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 25 م°. ثابت حرارياً حتى درجة الانصهار، ثابت في المحاليل الحامضية وفي الماء، يتحلل في المحاليل القلوية الحارة.

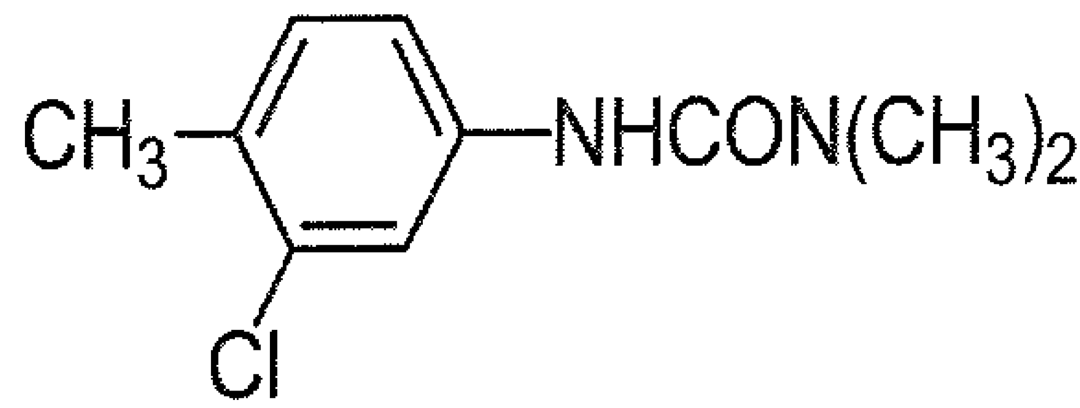
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >11000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح الأعشاب الحولية العريضة والرفيعة الأوراق. يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يكافح الأعشاب الحولية من النجيليات، وثنائية الفلقة في حقول الشوندر السكري، والشوندر العلفي، والبطاطا الحلوة، والسبانخ، والفريز، وفي حقول النباتات العطرية. يستخدم قبل الزراعة رشاً على التربة أو بعد الزراعة وقبل الإنبات. كما يمكن استخدامه على نباتات الشوندر في طور **4 أوراق** وفي حقول السبانخ الخريفية أو الشتوية وقت الزراعة أو قبل الإنبات وبعده عندما تكون النباتات في طور ورقتين.

الاسم العام: Chlortoluron



N'-(3-chloro-4-methylphenyl)-N,N-dimethylurea

CAS RN [15545-48-9]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء اللون، درجة الانصهار (M.p) 148.1 م°. متوسط الذوبان في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل 74 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 25 م°. ثابت حرارياً وتحت الأشعة فوق البنفسجية، يتحلمه ببطء في الأوساط الحامضية والقلوية القوية.

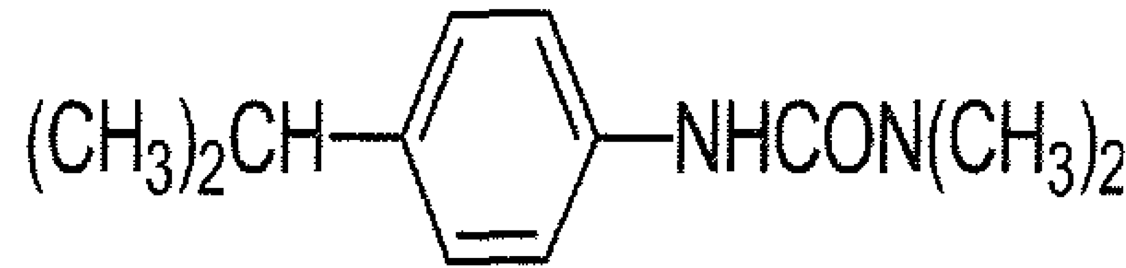
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي غير جهازي، يكافح العديد من الأعشاب العريضة والرفيعة الأوراق. يمتص بواسطة الجذور والأوراق، يثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يكافح العديد من الأعشاب النجيلية، وثنائية الفلقة في حقول محاصيل الحبوب النجيلية الشتوية (القمح و الشعير). يستخدم على التربة مباشرة أو رشاً على الأوراق، تنفذ عملية الرش قبل الإنبات وفي الفترة ما بين وقت الزراعة، وإنبات البذور (ظهور البادرات فوق سطح التربة) أو بعد الإنبات على نباتات قمح قوية النمو الخضري، وفي بداية طور الإشطاء. **بعض أنواع القمح والشعير حساسة للمبيد ويسبب ضرراً للمحصول.**

الاسم العام: Isoproturon



N, N-dimethyl-N'-[4-(1-methylethyl) phenyl] urea

CAS RN [34123-59-6]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 158 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ويذوب في الماء بمعدل 65 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 22 م°. ثابت في الضوء، والأوساط الشديدة القلوية والحرارة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2417 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

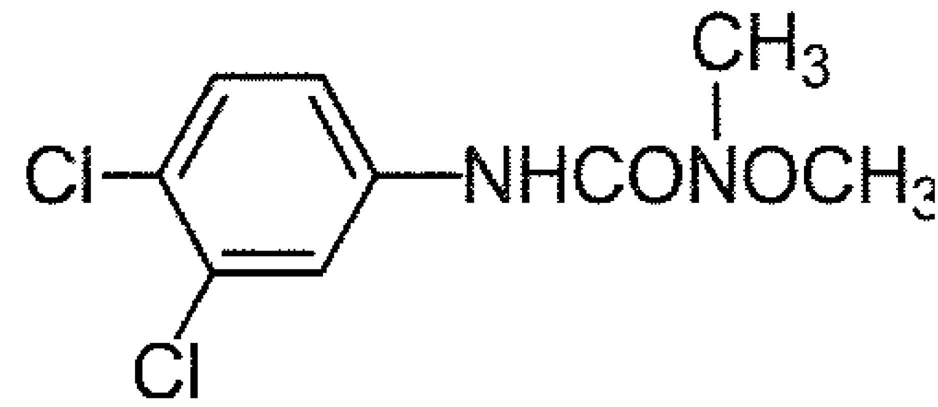
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح العديد من الأعشاب الرفيعة الأوراق والحولية عريضة الأوراق، ويمتص بواسطة الجذور والأوراق، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد اختياري لمكافحة الأعشاب النجيلية، والعديد من الأعشاب العريضة الأوراق الحولية في حقول القمح، والشعير الشتوي والربيعي. أظهر سمية نباتية لأصناف القمح القاسي.

الاسم العام: Linuron



N'-(3, 4-dichlorophenyl)-N-methoxy-N-methylurea

CAS RN [330-55-2]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 93-95 م^{o}. يذوب في معظم المذيبات العضوية وبشكل متوسط في المذيبات العطرية، ويذوب في الماء بمعدل 63.8 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 20 م^{o}. ثابت في درجة الحرارة المعتدلة وثابت في الماء عند PH 5,7.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 150-4000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

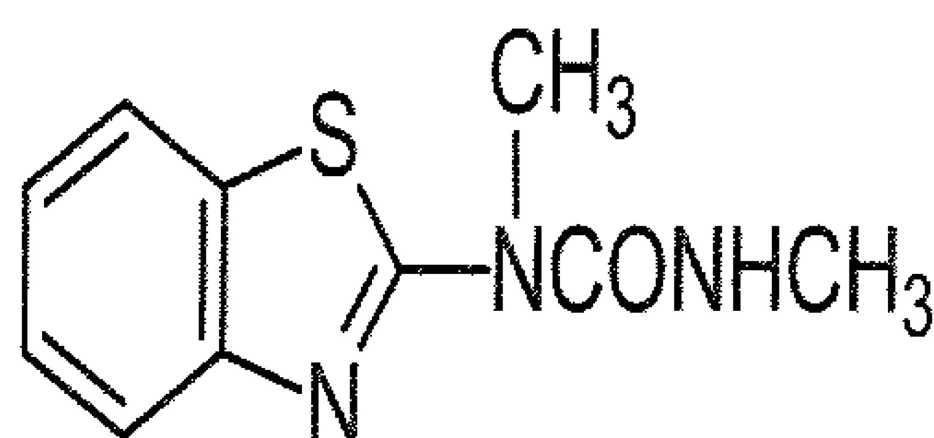
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح الأعشاب الرفيعة والعريضة الأوراق، ويمتص بسرعة بواسطة الجذور والأوراق، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد اختياري يستخدم قبل وبعد الإنبات، لمكافحة الأعشاب الرفيعة، والأعشاب العريضة الأوراق، وبعض الجنبات، والأعشاب المعمرة، في حقول الهليوم، والأرضي شوكي، والجذر، والبطاطس، والبازلاء، ومحاصيل الحبوب النجيلية، والذرة، والذرة البيضاء، وقصب السكر، والقطن، والرز، والقهوة.

تنفذ عملية المكافحة بعد الإنبات عن طريق الرش الموجه في حقول الذرة الصفراء، وبعد أول عملية تحضين بعد زراعة البطاطا.

الاسم العام: Methabenzthiazuron



N'-(3, 4-dichlorophenyl)-N-methoxy-N-methylurea

CAS RN [18691-97-9]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.p) 119- 121 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل 59 **مغ/ لتر،** على درجة حرارة 20 م°. غير ثابت في الأوساط القلوية و الحامضية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

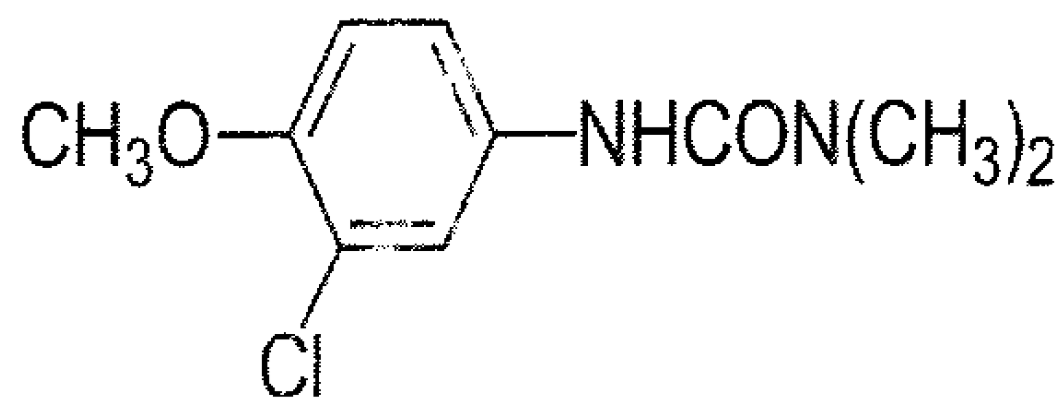
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل و غير سام للسمك.

مبيد أعشاب انتخابي، يكافح الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق. يمتص وبشكل رئيسي عن طريق الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الزراعة وقبل الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة، والرفيعة الأوراق في حقول محاصيل الحبوب النجيلية، والبقوليات والذرة، والثوم، والبصل. تقاوم جميعُ الأنواع المعمرة من الأعشاب الضارة. هذا المبيد الذي يستخدم لمكافحة الأعشاب في حقول القمح الشتوي والطري بعد إنبات القمح ووصول النباتات إلى طور 3 أوراق وحتى نهاية طور الإشطاء، وحقول والبازلاء.

الاسم العام: Metoxuron



4-amino-6-(1, 1-dimethylethyl)-3-(methylthio)-1, 2, 4-triazin-5(4H)-one

CAS RN [19937-59-8]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 126- 127 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل 678 مغ/ لتر، على درجة حرارة 24 م°. يتحلمه في الأوساط القلوية والحامضية القوية.

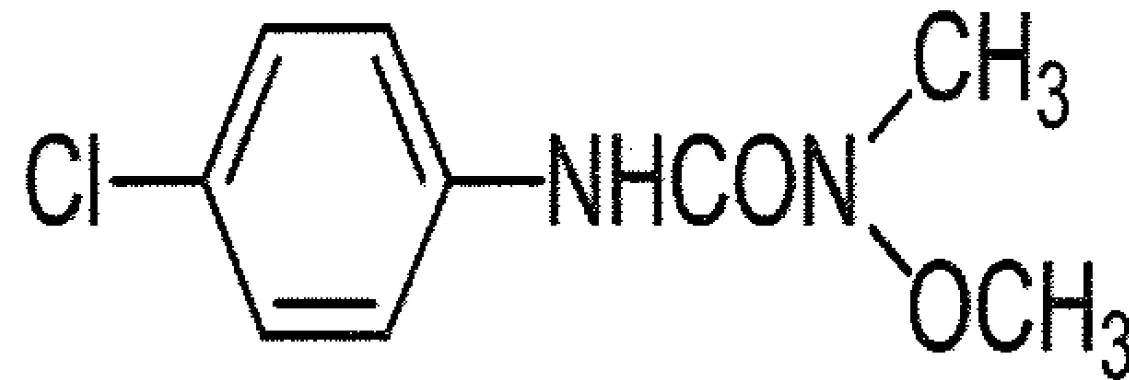
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 3200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يكافح الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق. يمتص عن طريق الجذور والأوراق مع انتقال موضعي، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الرفيعة الأوراق، والأعشاب الحولية العريضة الأوراق، في حقول القمح، والشعير الشتوي، وفي حقول بعض أصناف القمح الربيعي.

الاسم العام: Monolinuron



N'-(4-chlorophenyl)-N-methoxy-N-methylurea

CAS RN [1746-81-2]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 80- 83 م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ويذوب في الماء بمعدل 735 **مغ/ لتر** على درجة حرارة 25 م°. ثابت بالمحاليل المائية ولكن يتحلل ببطء في الأوساط القلوية والحمضية ، يتحلل بالأشعة فوق البنفسجية. **يحتفظ بفعاليته في التربة لمدة 2- 3 أشهر.**

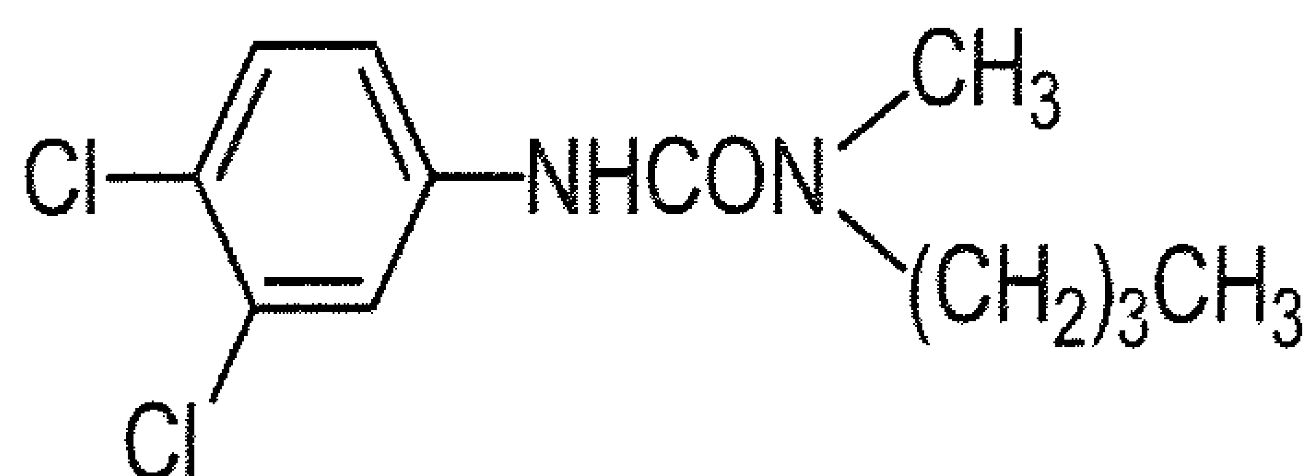
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1430- 2490 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50}> 2000 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يكافح الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق. يمتص عن طريق الجذور والأوراق، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، وبعض الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق في حقول الهليون، والذرة، والفاصولياء، وكروم العنب، والبصل، والبطاطس.

الاسم العام: Neburon



N'-(4-chlorophenyl)-N-methoxy-N-methylurea

CAS RN [555-37-3]

من مجموعة : **(Urea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 102- 103 م°. يذوب بكميات ضئيلة في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الماء بمعدل 5 مغ/ لتر على درجة حرارة 25 م°. يتحلمه بالأوساط الحامضية والقلوية.

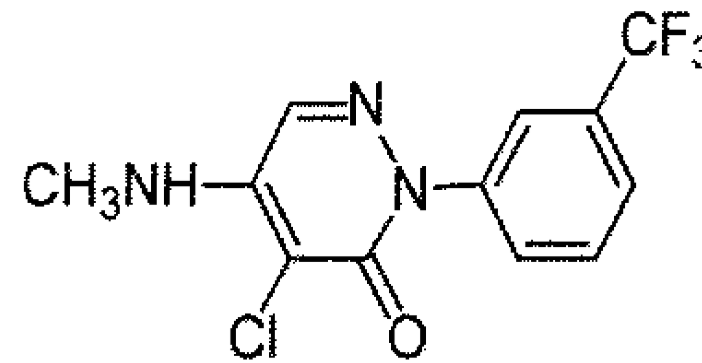
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 11000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: معلق بتركيز 15٪ من المبيد في سلفات ثنائي المثيل يسبب تهيج بسيط للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل، سام للسمك.

مبيد أعشاب انتخابي، يكافح الأعشاب الحولية العريضة الأوراق، والرفيعة الأوراق. يمتص عن طريق الجذور، ويثبط عملية النقل الالكتروني في موقع الاستقبال الثاني لعملية التمثيل الضوئي.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية العريضة الأوراق، وبعض الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق في حقول والفاصولياء، والبازلاء، والفصة، والثوم، والحبوب النجيلية، والفريز.

الاسم العام: Norflurazon



4-chloro-5-(methylamino)-2-(3-(trifluoromethyl)phenyl)-3(2H)-pyridazinone

CAS RN [27314-13-2]

من مجموعة : **(Pyridazinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة كريستالات من عديمة اللون إلى بنية ضاربة للرمادية، درجة الانصهار (M.p) 174- 180 م°. يذوب في الماء بمعدل 34 مغ/ لتر على درجة حرارة 25 م°، يذوب بالأسيتون والإيثانول. ثابت في الوسط المائي ثابت في الشروط الحامضية والقلوية.

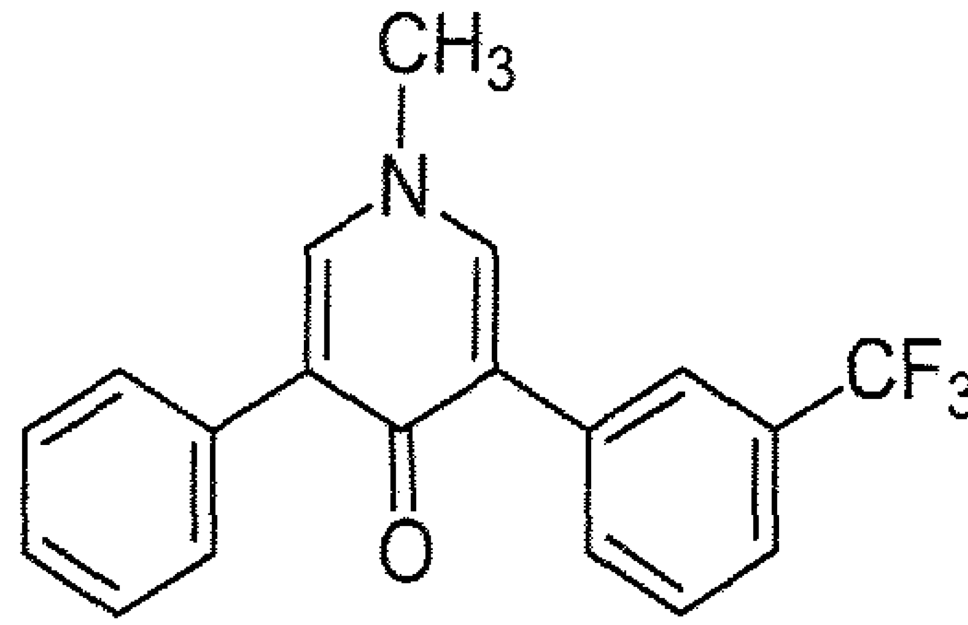
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} >$ 20000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي، يعمل بالملامسة ويمتص عن طريق الجذور. آلية تأثيره هي بإعاقة تصنيع الكاروتين في النبات عن طريق تثبيطه لعمل أنزيم Phytoene desaturase. والكاروتين في النبات يبدد الطاقة المؤكسدة للأكسجين الأحادي التي تنتج خلال عملية التصنيع الضوئي، وبغياب الكاروتين فإن الأكسجين الأحادي يسبب أكسدة أولية و تحطم الكلوروفيل والأغشية الليبيدية.

مجال الاستخدام: قبل الإنبات ويكافح طيف واسع من الأعشاب العريضة، والرفيعة الأوراق في حقول القطن، وفول الصويا، والفول السوداني، العنب، والحمضيات، والتفاحيات، واللوزيات.

الاسم العام: Fluridone



1-methyl-3-phenyl-5-(α,α,α-trifluoro-m-tolyl)-4-pyridone

CAS RN [59756-60-4]

من مجموعة : **(Pyridinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء صلبة، درجة الانصهار (M.p) 154 - 155 م°. يذوب في الماء بمعدل 12 مغ/ لتر على درجة حرارة 25م°، قليل الذوبان في المذيبات العضوية. ثابت لا يتحلمه عند PH 3-9 يتحطم عند درجة حرارة 200 - 219 م°.

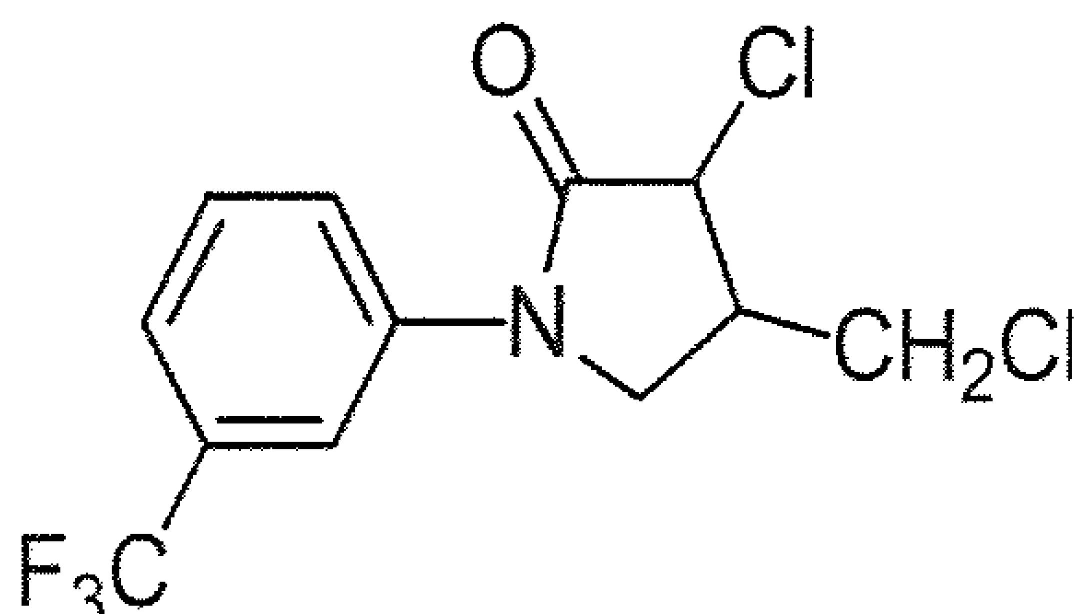
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >10000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي وجهازي، يمتص في النباتات المائية عن طريق الجذور والأوراق أما في التربة فيمتص عن طريق الجذور، وينتقل للأوراق في النباتات الحساسة. آلية تأثيره، يخفض تصنيع الكاروتين في النبات عن طريق تثبيطه لعمل أنزيمPhytoene desaturase في الخلايا.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد أعشاب مائي لمكافحة معظم الأعشاب المائية بعد وأثناء الإنبات. القطن مقاوم للمبيد ولا ينتقل بأوراقه.

الاسم العام: Flurochloridone



3-chloro-4-(chloromethyl)-1-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2-pyrrolidinone

CAS RN [61213-25-0]

من مجموعة : **(Pyrrolidon)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل مادة شمعية صلبة لونها بني- بيج، درجة الانصهار (M.p) 40.9 م° درجة الغليان (B.p) 212.5 م°. يذوب في الماء بمعدل 35.1 مغ/ لتر على درجة حرارة 25 م°، يذوب في الميثانول، والأسيتون، والكلوروبنزين. ثابت لا يتحلمه عند (5، 7، PH 9)

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 3650 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

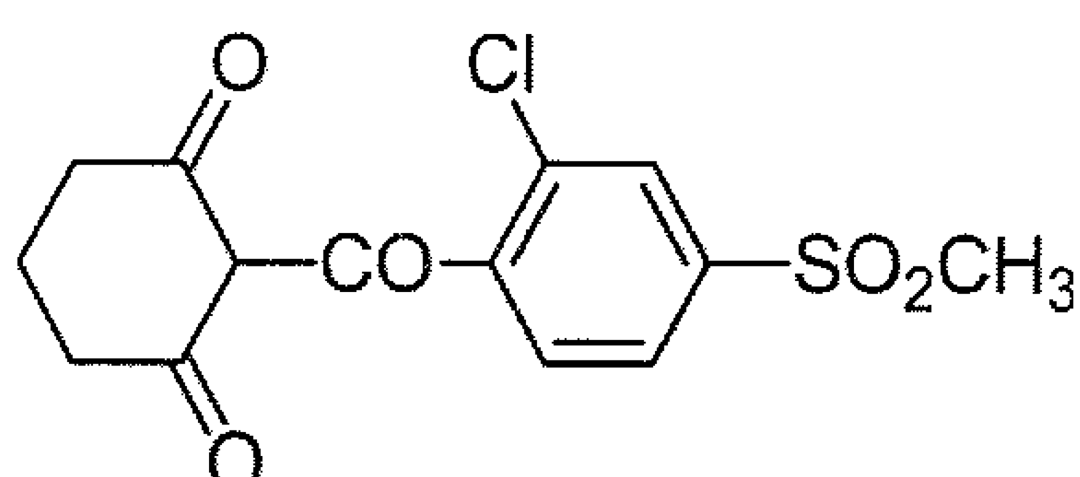
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص عن طريق الجذور والساق، والسويقة. آلية تأثيره، يخفض تصنيع الكاروتين في النبات عن طريق تثبيطه لعمل أنزيم (Phytoene desaturase) في الخلايا.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الزراعة قبل إنبات بذور المحصول، يكافح طيف واسع من الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق في حقول عباد الشمس، والجذر، والقمح الشتوي، والبطاطس.

الاسم العام: Sulcotrione



2-(2-chloro-4-mesylbenzoyl)cyclohexane-1,3-dione

CAS RN [99105-77-8]

من مجموعة : **(Triketone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 139 م^o. يذوب في الماء بمعدل 165 مغ/ لتر على درجة حرارة 25 م^o، يذوب في الأسيتون وكلوروبنزين. ثابت في الوسط المائي.

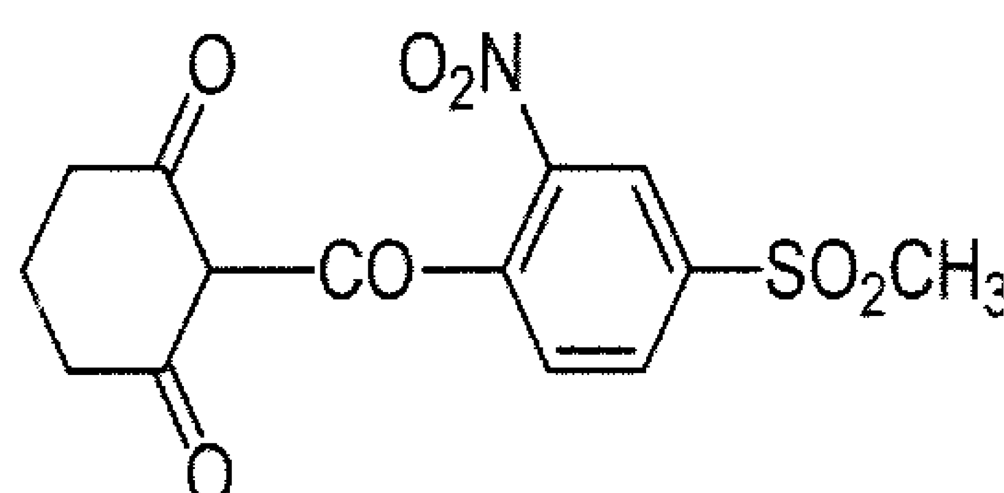
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 4000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج خفيف للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- خفيف السمية على النحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق، ويمتص بواسطة الجذور أيضاً. آلية تأثيره، هي تثبيط عمل أنزيم (-hydroxy-phenyl pyruvate dioxgenase) وهذا بدوره سيؤدي إلى تثبيط تصنيع الكاروتين وسيفقد النبات لونه الأخضر.

مجال الاستخدام: مبيد عام يستخدم بعد الإنبات، يكافح طيف واسع من الأعشاب العريضة، والرفيعة الأوراق في حقول الذرة، وقصب السكر.

الاسم العام: Mesotrione



2-(4-mesyl-2-nitrobenzoyl)cyclohexane-1,3-dione

CAS RN [104206-82-8]

من مجموعة : **(Triketone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة صفراء باهته، درجة الانصهار (M.p) 165 م°. يذوب في الماء بمعدل 15 غ/ لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية. ثابت ضد الحلمه عند PH 4-9.

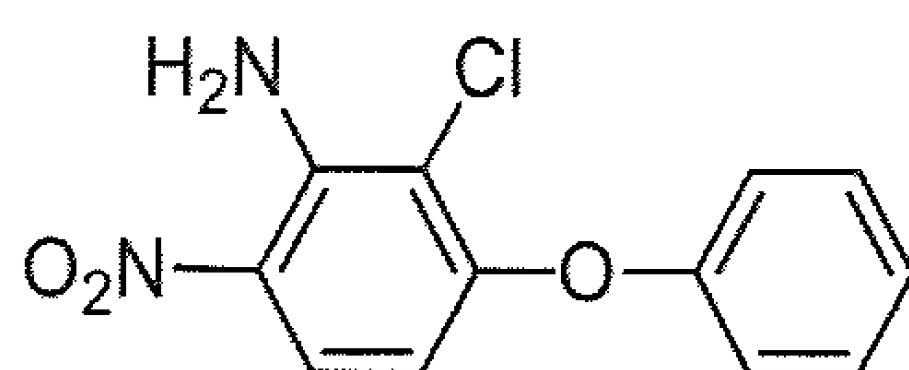
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج خفيف للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق، ويمتص بواسطة الجذور أيضاً. آلية تأثيره، هي تثبيط عمل أنزيم (-hydroxy-phenyl pyruvate dioxgenase) وهذا بدوره سيؤدي إلى تثبيط تصنيع الكاروتين وسيفقد النبات لونه الأخضر، وفي نبات الذرة يستقلب إلى المشتق (4-hydroxy) كما أنه قليل الامتصاص عن طريق الأوراق.

مجال الاستخدام: مبيد عام يستخدم في حقول الذرة قبل الإنبات وبعد الإنبات عندما تكون بادرات الذرة في طور ورقتين وحتى 8 - 10 أوراق على النبات.، يكافح طيف واسع من الأعشاب العريضة، وبعض الرفيعة الأوراق.

الاسم العام: Aclonifen



2-chloro-6-nitro3-phenoxy-anilin

CAS RN [74070-46-5]

من مجموعة : **(Diphenyl-ether)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صفراء، درجة الانصهار (M.p) 81- 82 م°. يذوب في الماء بمعدل 1.4 مغ/ لتر على درجة حرارة 20 م°، قليل الذوبان في الميثانول، والهكسان. يتحل ببطء تحت أشعة الشمس.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ولا يسبب تهيج للعيون.

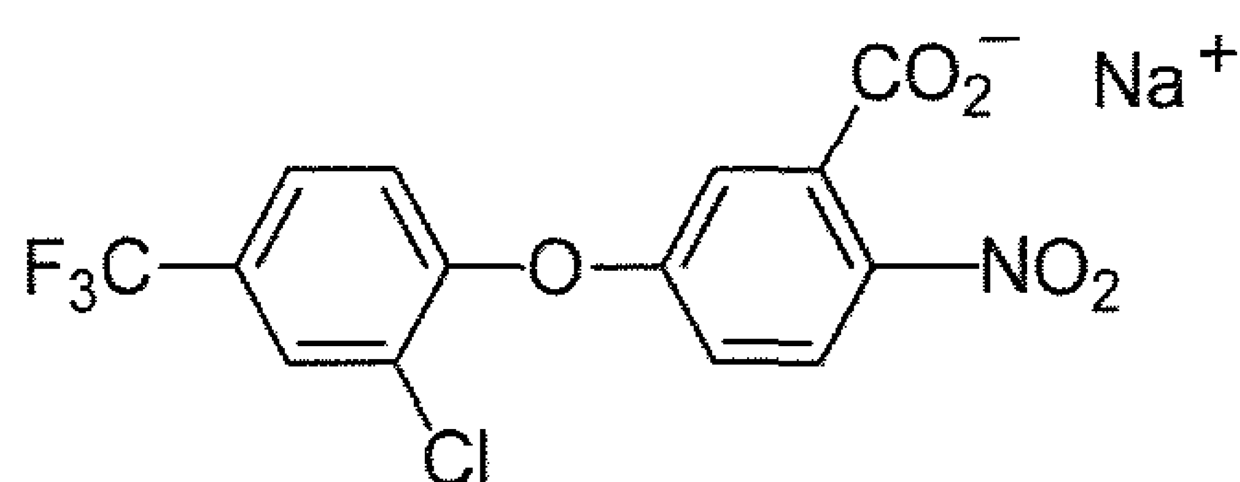
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي وجهازي. آلية تأثيره هي تثبيط تصنيع الحيوي للكاروتين ولكن الآلية الأنزيمية لعمل هذا المبيد غير معروفة.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل الإنبات لمكافحة الأعشاب الرفيعة، والعريضة الأوراق في حقول القمح الشتوي، والبطاطس، وعباد الشمس، والبازلاء، والجذر.

السمية النباتية: سام لمحاصيل الحبوب النجيلية، والذرة عند معدلات الاستخدام المرتفعة.

الاسم العام: Aciflurfene – sodium



sodium 5-(2-chloro-α,α,α-trifluoro-p-tolyloxy)-2-nitrobenzoate

CAS RN [62476-59-9]

من مجموعة : **(Diphenyl-ether)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: المادة الجافة صفراء باهتة اللون ذات رائحة تشبه رائحة المطهرات، (M.p) 274- 278 م°. يذوب في الماء بمعدل 620.7 غ/لتر على درجة حرارة 25 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية. ثابت لمدة 2 سنة على حرارة 20- 25 م°، وبالوسط المائي.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 1540 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد ويسبب تهيج شديد للعيون.

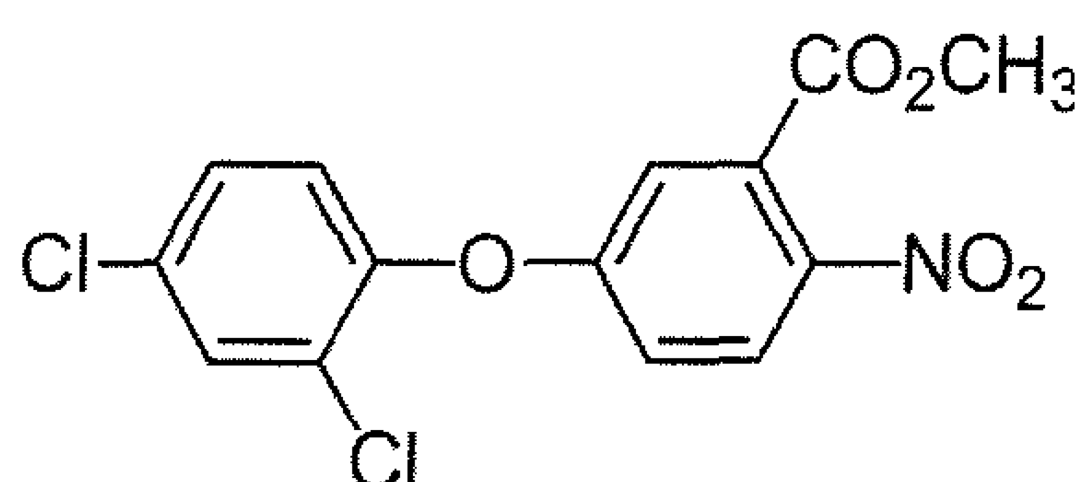
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي يعمل بالملامسة. يمتص من قبل الأوراق، والجذور وتحفز أشعة الشمس فاعلية المبيد. آلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO (Protoporphyrinogene oxydase) الذي يساعد في إنتاج وتصنيع اليخضور داخل الخلية النباتية.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب العريضة الأوراق الحولية بشكل رئيسي، وبعض الرفيعة في حقول فول الصويا، والفول السوداني، والرز.

الاسم العام Bifenox



methyl 5-(2,4-dichlorophenoxy)-2-nitrobenzoate

CAS RN [42576-02-3]

من مجموعة : **(Diphenyl-ether)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صفراء مع رائحة عطرية خفيفة، (M.p) 84- 86 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.35 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية، ولكنه قليل الذوبان في المذيبات الهيدروكربونية الأليفاتية. ثابت حرارياً حتى 175 م° ويتحلل على حرارة أعلى من 290 م°، يتحلمه عند PH 9.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. غير مهيج للجلد والعيون.

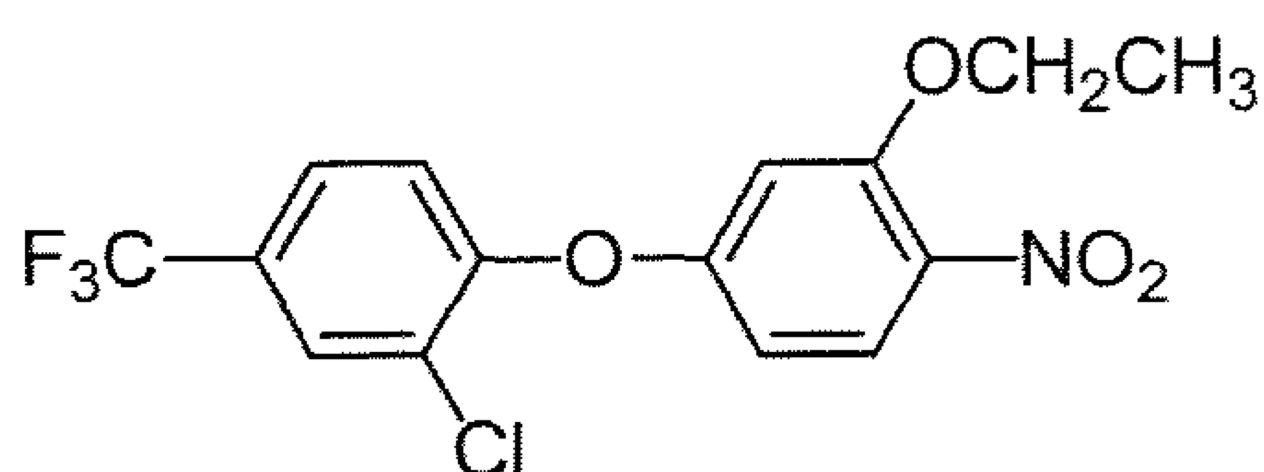
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص من قبل الأوراق البراعم والنموات الحديثة والجذور. آلية تأثيره هي تعطيل عمل أنزيم PPO(Protoporphyrinogene oxydase) حيث يؤدي إلى تخريب أغشية الخلايا وتثبيط عملية التصنيع الضوئي.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة، وقبل الإنبات أو مباشرة بعد النبات لمكافحة الأعشاب الحولية العريضة الأوراق بشكل رئيسي، وبعض الرفيعة في حقول المحاصيل النجيلية، والذرة، والذرة البيضاء، وفول الصويا، والرز.

الاسم العام: Oxyfluorfene



2-chloro-∝,∝,∝ -trifluoro-p-tolyl 3-ethoxy-4-nitrophenyl ether

CAS RN [42814-03-3]

من مجموعة : **(Diphenyl-ether)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة برتقالية، (M.p) 85- 90م°، (B.p) 358 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.116 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية، يتحطم بالأشعة فوق البنفسجية.

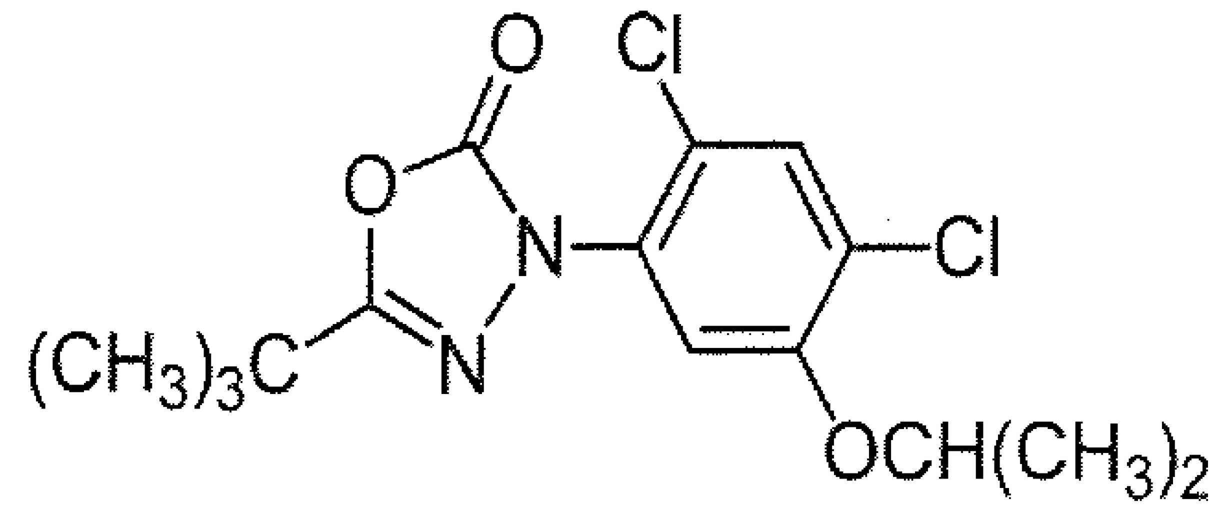
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 10000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ومتوسطا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO: U**
- غير سام للنحل، سام للسمك.

مبيد أعشاب انتخابي، ملامسة جاهز لامتصاص من قبل الأوراق البراعم والنموات الحديثة ويليها الجذور. آلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO (Protoporphyrinogene oxydase) حيث يؤدي إلى تخريب أغشية الخلايا وتثبيط عملية التصنيع الضوئي.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية العريضة الأوراق وبعض الرفيعة في حقول أنواع من المحاصيل المدارية وتحت المدارية. يستخدم المبيد خلال فترة توقف النمو الخضري لأشجار الفاكهة بجميع أنواعها الذي يتوافق مع طور نمو خضري فتي لباردات الأعشاب الضارة وحتى ما قبل شهر على الأقل من استعادة الأشجار لنشاطها في النمو الخضري من جديد.

الاسم العام: Oxadiazon



5-tert-butyl-3-(2,4-dichloro-5-isopropoxyphenyl)-1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one

CAS RN [19666-30-9]

من مجموعة : **(Oxadiazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، (M.p) 87م°. يذوب في الماء بمعدل 1.0 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط المعتدلة الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

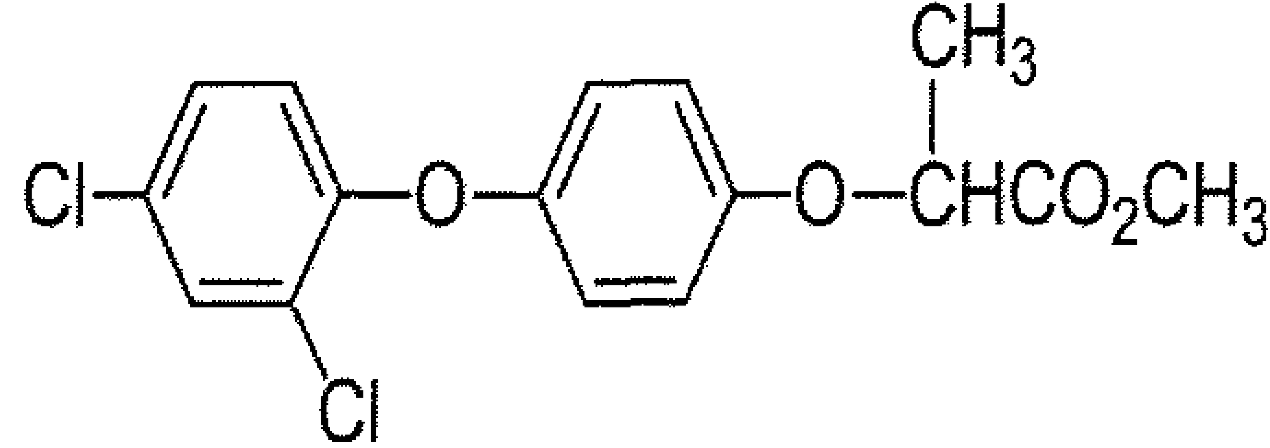
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي وملامسة. آلية تأثيره هي تعطل عمل أنزيم PPO (Protoporphyrinogen- oxydase)، حيث تؤدي إلى تخريب جدر الخلايا وتثبيط عملية التصنيع الضوئي و بالتالي فقد اللون والجفاف وتساقط الأوراق و النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة اللبلاب والأعشاب الحولية العريضة الأوراق، والنجيلية. كما يستخدم بعد الإنبات لمكافحة نبات

اللبلاب، والأعشاب الحولية العريضة الأوراق في بساتين أشجار الفاكهة، والحمضيات، وكروم العنب، والورد، والقطن، والرز، وعباد الشمس، والبصل.

الاسم العام: Diclofop - methyl



methyl 2-[4-(2,4-dichlorophenoxy)phenoxy]propanoate

CAS RN [71283-65-3]

من مجموعة : **(Aryloxyphenoxy Propionate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، (M.p) 34- 41 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.8 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية. ثابت ضوئياً وفي الأوساط الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 481 -696 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

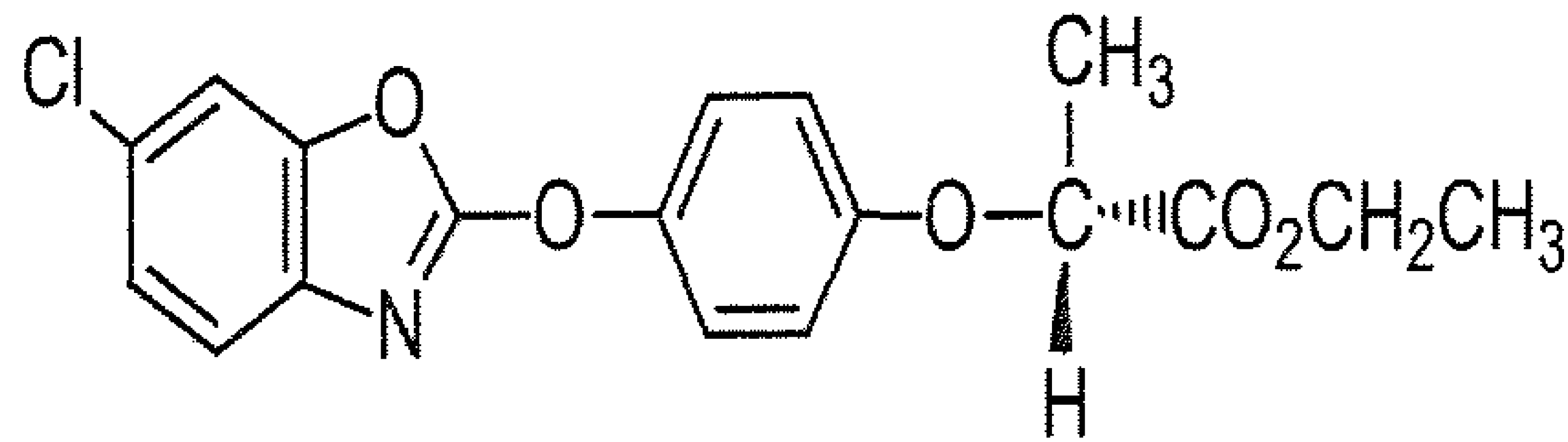
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي بشكل رئيسي، وبالملامسة أيضاً. يمتص عن طريق الأوراق مع امتصاص بسيط عن طريق الجذور في التربة الرطبة. آلية تأثيره هي تثبيط عمل أنزيم Accase (Acetyl CoA Carboxylase) وهذا التثبيط يسبب تثبيط تصنيع الحموض الدهنية والتي تؤدي إلى تحطم جدر الخلايا، ويقلل

محتوى الكلوروفيل بالنبات، ويثبط عملية التصنيع الضوئي والنشاط المرستيمي بالنبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الشوفان البري، والأعشاب الرفيعة الحولية في حقول القمح، والشعير، وفي حقول فول الصويا، وعباد الشمس، والفصة، والجذر، والبطاطس. **السمية النباتية:** سام للذرة، والذرة البيضاء، والشوفان، وقصب السكر، والرز، والقطن.

الاسم العام: Fenoxaprop – p – Ethyl



ethyl (±)-2-[4-[(6-chloro-2-benzoxazolyl)oxy]phenoxy]propanoate

CAS RN [82110-72-3]

من مجموعة : **(Aryloxyphenoxy Propionate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة عديمة اللون، (M.p) 87 -85 م°. يذوب في الماء بمعدل 0.9 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م°، جيد الذوبان في الأسيتون، والتولوين، والإثيل أسيتات. ثابت على حرارة 50 م° ولمدة 6 أشهر، يتحلل في الأوساط المائية الحامضية والقلوية.

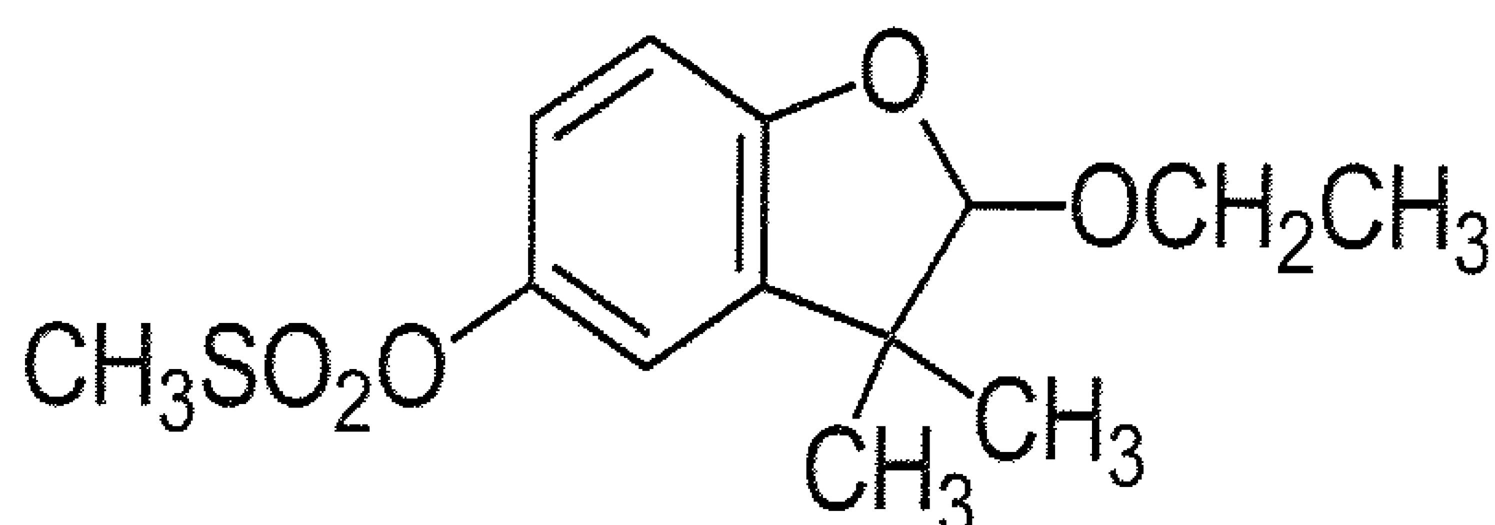
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 2500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2500 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد والعيون

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي فعال بالملامسة، وجهازي أيضاً. يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق وينتقل بالنبات إلى الجذور والريزومات. آلية تأثيره هي تثبيط عمل أنزيم (Acetyl CoA Carboxylase) Accase وهذا التثبيط يسبب تثبيط تصنيع الحموض الدهنية والتي تؤدي إلى تحطم جدر الخلايا، ويقلل محتوى الكلوروفيل بالنبات، ويثبط عملية التصنيع الضوئي والنشاط المرستيمي بالنبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الرفيعة الحولية، والمعمرة في حقول فول الصويا، والقطن، والشوندر السكري، والفول السوداني، وعباد الشمس، وحقول الخضار، والبطاطا، وفي حقول القمح، والشعير، لمكافحة الشوفان البري، والأعشاب النجيلية الحولية والمعمرة، وذلك عند استخدامه مع عامل الأمان (Safener) Fenchlorazole-ethyl

الاسم العام: Ethofumesate



(±)-2-ethoxy-2, 3-dihydro-3, 3-dimethyl-5-benzofuranyl

methanesulfonate

CAS RN [26225-79-6]

من مجموعة : **(Benzofuran)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة بيضاء، درجة الانصهار (M.p) 70- 72 م°. يذوب في الماء بمعدل 50 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م°. يذوب في

معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه في المحاليل المائية المعتدلة والقلوية (PH 9 -7).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

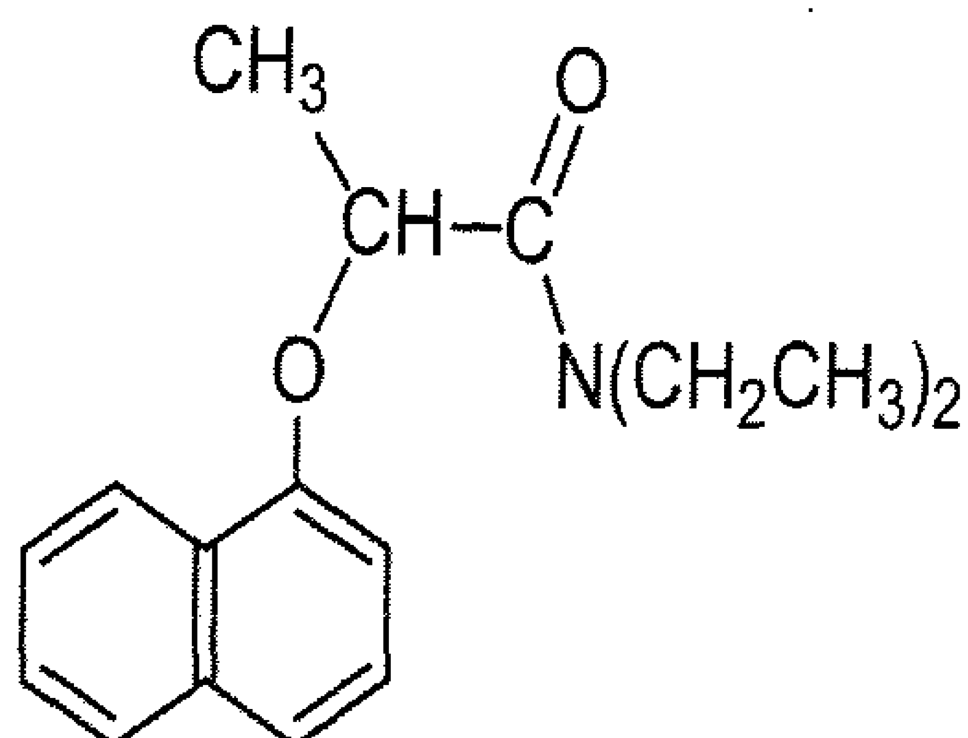
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يمتص بسرعة من قبل النموات والإشطاءات الحديثة في الأعشاب الرفيعة الأوراق، ويمتص عن طريق الجذور في النباتات العريضة الأوراق وينتقل ويتموضع في الأوراق، غير قابل للامتصاص خلال الأوراق الناضجة بسب تكون طبقة الكيوتيكل الشمعية. يسبب تثبيط نمو المرستيم و يعيق الانقسام الخلوي. آلية تأثيره؛ هي تثبيط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل وبعد الإنبات في حقول الشوندر السكري، والمحاصيل الدرنية الأخرى، وحقول المحاصيل النجيلية العلفية لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الضارة العريضة، والرفيعة الأوراق، ويتميز بتأثيره الطويل الأمد في التربة.

السمية النباتية: أظهر سمية نباتية لكل من البصل، والبازلاء، والفاصولياء، والجذر، والقطن.

الاسم العام: Napropamide



N, N-diethyl-2-(1-naphthalenyloxy) propanamide

CAS RN [15299-99-7]

من مجموعة : **(Acetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 74.8- 75.5 م°. يذوب في الماء بمعدل 7.4 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت على حرارة 100 م° ولمدة 16 ساعة، لا يتحلمه في الأوساط المائية الحامضية والقلوية عند (PH 4- 10) .

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 4680 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 4640 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون.

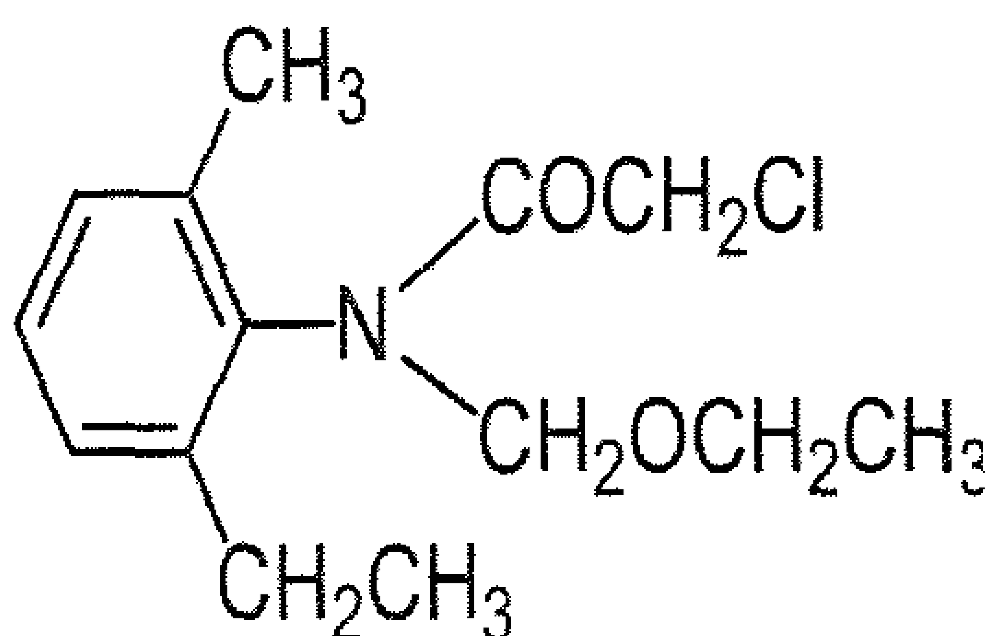
- **تصنيف السمي حسب U : WHO**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يمتص عن طريق الجذور ينتقل في النبات ويثبط نمو وتطور الجذور مؤدياً لموت النبات. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب الحولية الرفيعة والعريضة الأوراق في حقول العائلة الصليبية، واللفت الزيتي،

والخيار، والطماطم، والبطاطس، البازلاء، وبساتين الفاكهة، والكرمة، والحمضيات، ومحاصيل أخرى.

الاسم العام: Acetochlor



2-chloro-N-(ethoxymethyl)-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)acetamide

CAS RN [34256-82-1]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل لزج صافي، درجة الانصهار (M.p) 10.6م°، درجة الغليان (M.p) 172 م°. يذوب في الماء بمعدل 223 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يحتفظ جزيء المبيد بفعاليته في التربة لمدة 3 أشهر.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 2148 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 4166 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

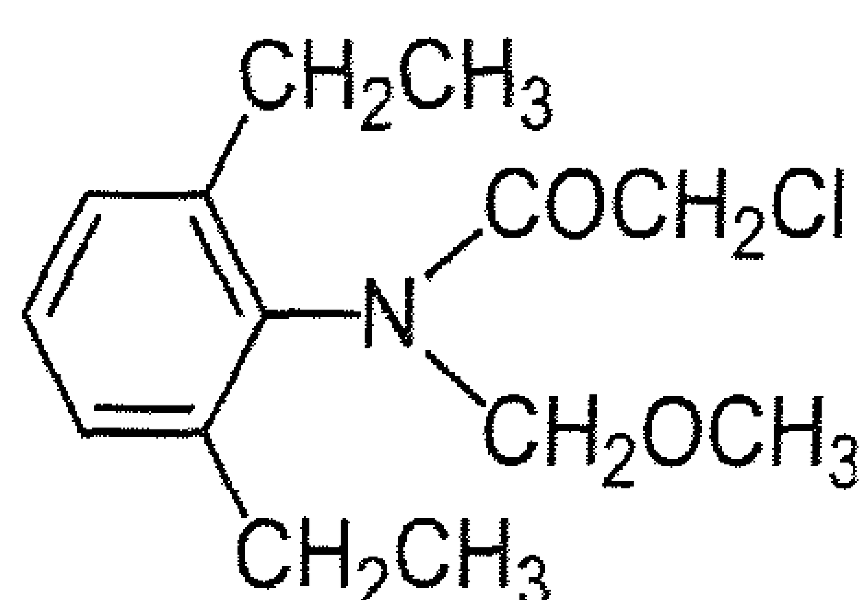
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص عن طريق النموات الحديثة وبشكل ثانوي عن طريق الجذور. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وذلك بسب كبح عملية تصنيع البروتين، كما وأن الدراسات الحديثة تقترح أيضاً بأن

المركب Chloroacetamide يثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات أو قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق وأعشاب محددة من العريضة الأوراق في حقول الذرة، (تحمل الذرة للمبيد بسبب اقتران المبيد مع الغلوتاثيون في النبات) كما ويستخدم في حقول والقطن والبطاطس.

الاسم العام: Alachlor



2-chloro-N-(2, 6-diethylphenyl)-N-(methoxymethyl) acetamide

CAS RN [15972-60-8]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة عديمة الرائحة لونها من أصفر مبيض إلى الأحمر النبيذي، درجة الانصهار (M.p) 40.5- 41.5 م°، درجة الغليان (B.p) 100 م°. يذوب في الماء بمعدل 170.31 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط الشديدة الحموضة و العالية القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 930-1350 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 13300 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد و لا للعيون.

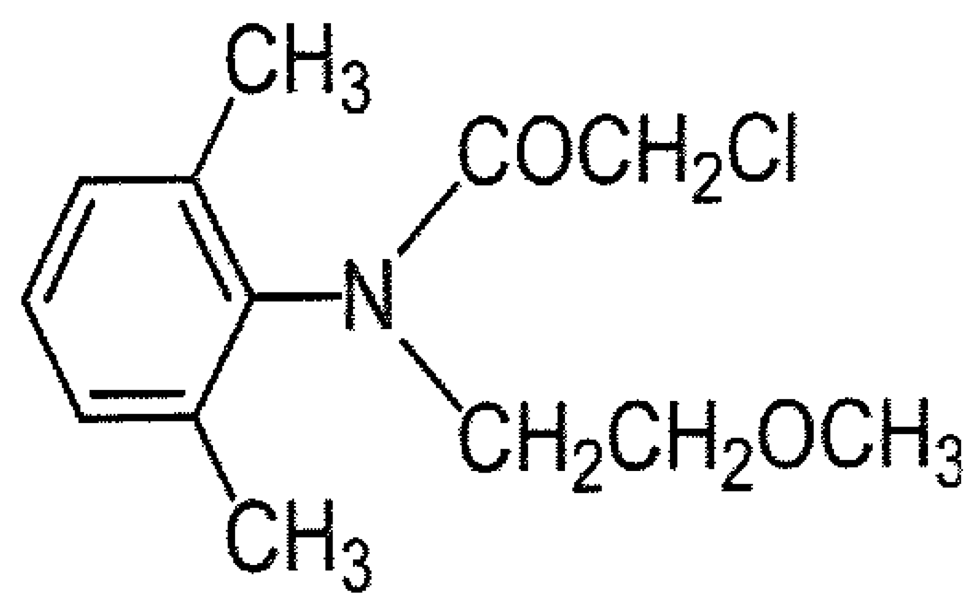
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص عن طريق النموات الحديثة وبشكل ثانوي عن طريق الجذور. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسبب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق وأعشاب محددة من العريضة الأوراق في حقول القطن، والملفوف، والذرة، اللفت الزيتي، والصويا، وقصب السكر.

الاسم العام: Dimethachlore



2-chloro-N-(2, 6-dimethylphenyl)-N-(2-methoxyethyl) acetamide

CAS RN [50563-36-5]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.p) 45.8- 46.7 م°، درجة الغليان (B.p) 320 م°. يذوب في الماء بمعدل 2.3 **غ/لتر** على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط العالية القلوية (PH 13).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 3170 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وللعيون.

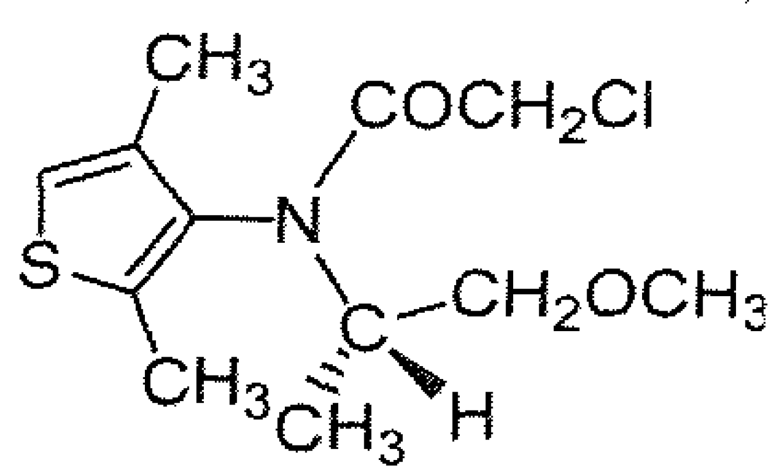
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

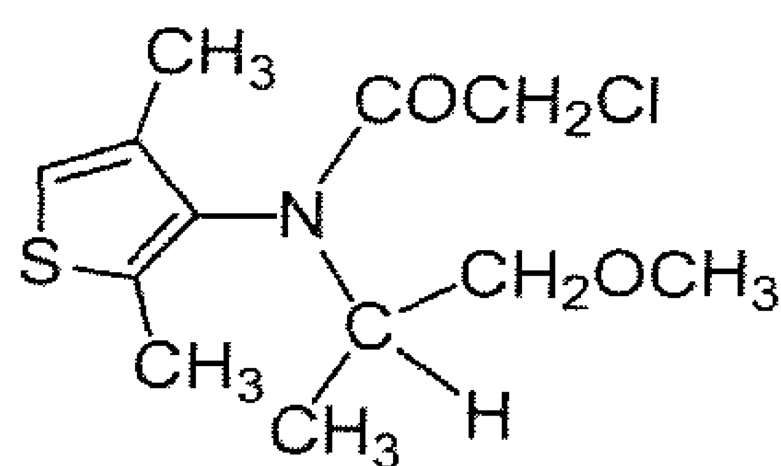
مبيد أعشاب انتخابي، يستخدم على التربة يمتص عن طريق النموات الحديثة وعن طريق جذور النبات. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق والعريضة الأوراق في حقول اللفت الزيتي.

الاسم العام: Dimethenamid



dimethenamid-P



dimethenamid

RS)2-chloro-N-(2,4-dimethyl-3-thienyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl) acetamide

CAS RN [87674-68-8]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل لزج بني مصفر، درجة الغليان (B.p) 127 م°. يذوب في الماء بمعدل 1.2 غ/لتر على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، لا يتحلمه في الأوساط المائية عند (PH 5-9).

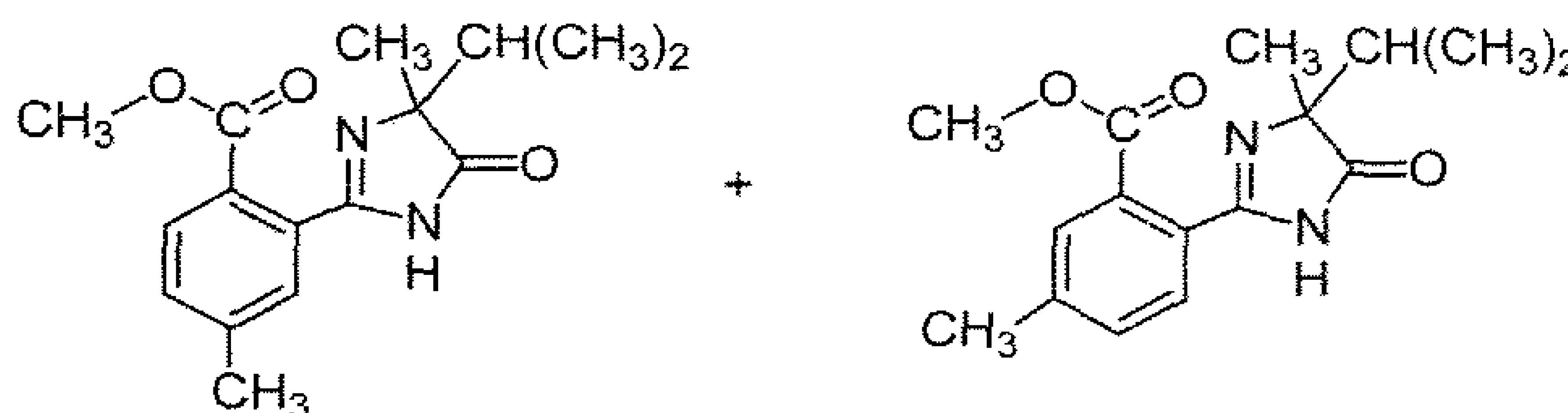
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 1570 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يستخدم على التربة ويمتص عن طريق الجذور والفاعلية عن طريق الأوراق قليلة أو معدومة. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات أو بالمراحل المبكرة بعد الإنبات لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق والعريضة الأوراق في حقول الذرة، وفول الصويا، والشوندر السكري.

الاسم العام: Imazamethabenz - methyl



methyl (±)-6-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)-m-toluate and methyl (±)-2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)-p-toluate

CAS RN [81405-85-8]

من مجموعة : **(Imidazolinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة ناعمة بيضاء ذات رائحة عفونة ضعيفة، درجة الانصهار (M.p) 108- 153 م^{o} ، يذوب في الماء بمعدل 1370 مغ/لتر للمماكب **p** و857 مغ/لتر **للمماكب m** على درجة حرارة 25 م^{o}، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. يتحلمه بسرعة عند PH 9.

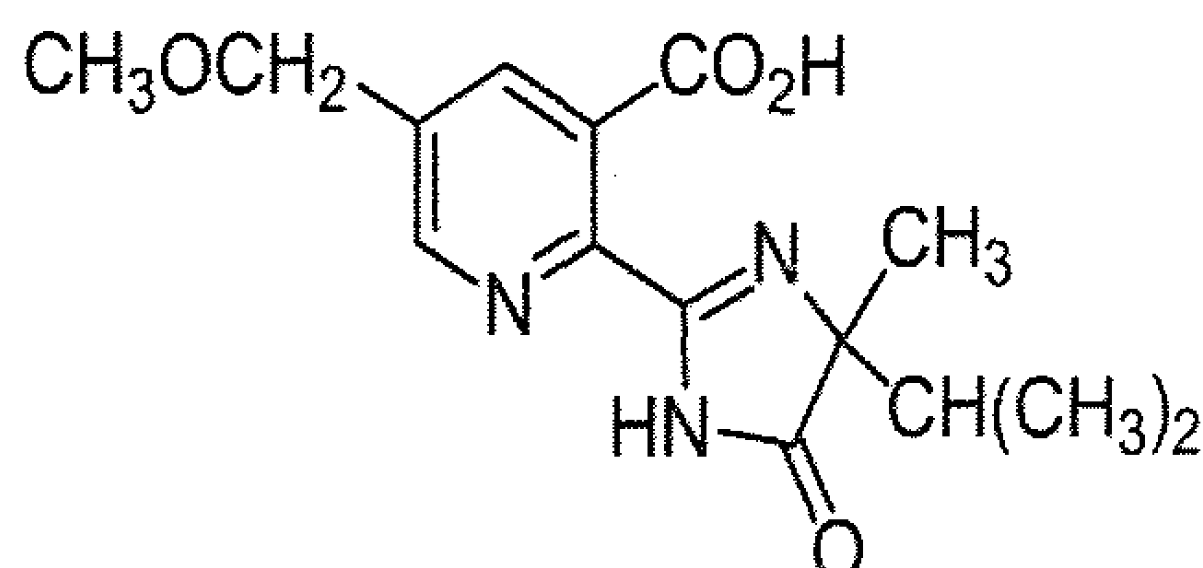
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى وذكر الجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى وذكر الأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص عن طريق الجذور والأوراق، وينتقل إلى القمم المرستيمية في النبات. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم المسؤول عن عمليات التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب اختياري متخصص يستخدم بعد الإنبات في مكافحة الأعشاب الرفيعة الأوراق كالشوفان البري وبعض الأعشاب الثنائية الفلقة في حقول القمح، والشعير، وعباد الشمس، يتعرض المبيد إلى الأستقلاب بشكل مختلف في داخل النبات من قبل بعض الأنواع النجيلية **(ما عدا الشوفان البري)**، وهذا هو السبب الرئيس لانتخابية هذا المبيد في حقول القمح والشعير.

الاسم العام: Imazamox



(RS)-2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)-5-methoxymethylnicotinic acid

CAS RN [81405-85-8]

من مجموعة : **(Imidazolinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء عديمة الرائحة، درجة الانصهار (M.p) 166 - 166.7 م°، يذوب في الماء بمعدل 4160 مغ/لتر على درجة حرارة 20م°. يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه عند PH 5-9.

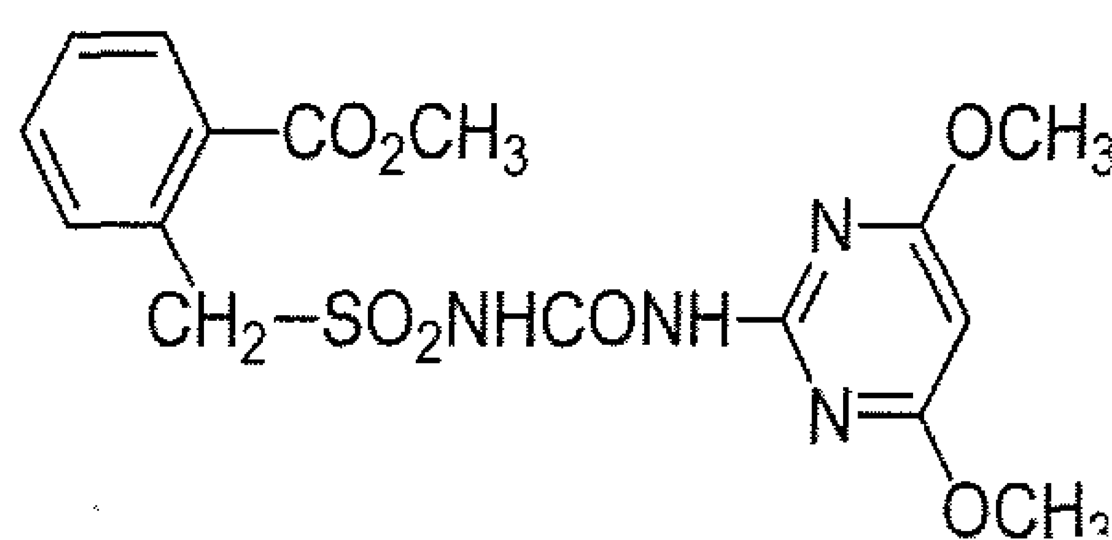
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى وذكر الجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة لأنثى وذكر الجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ومتوسط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص عن طريق الجذور والأوراق، وينتقل إلى مناطق النمو في النبات. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم المسؤول عن عمليات التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب اختياري متخصص يستخدم بعد الإنبات في حقول فول الصويا والفول السوداني والبقوليات والتي تزرع بالتناوب مع الشوندر السكري يكافح الأعشاب النجيلية وبعض العريضة الأوراق.

الاسم العام: Bensulfuron –methyl



methyl α-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-ylcarbamoylsulfamoyl)-o-toluate

CAS RN [83055-99-6]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء اللون، درجة الانصهار (M.p) 185 – 188 م°، يذوب في الماء بمعدل 3100 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و9 PH، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلل ببطء في الأوساط الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

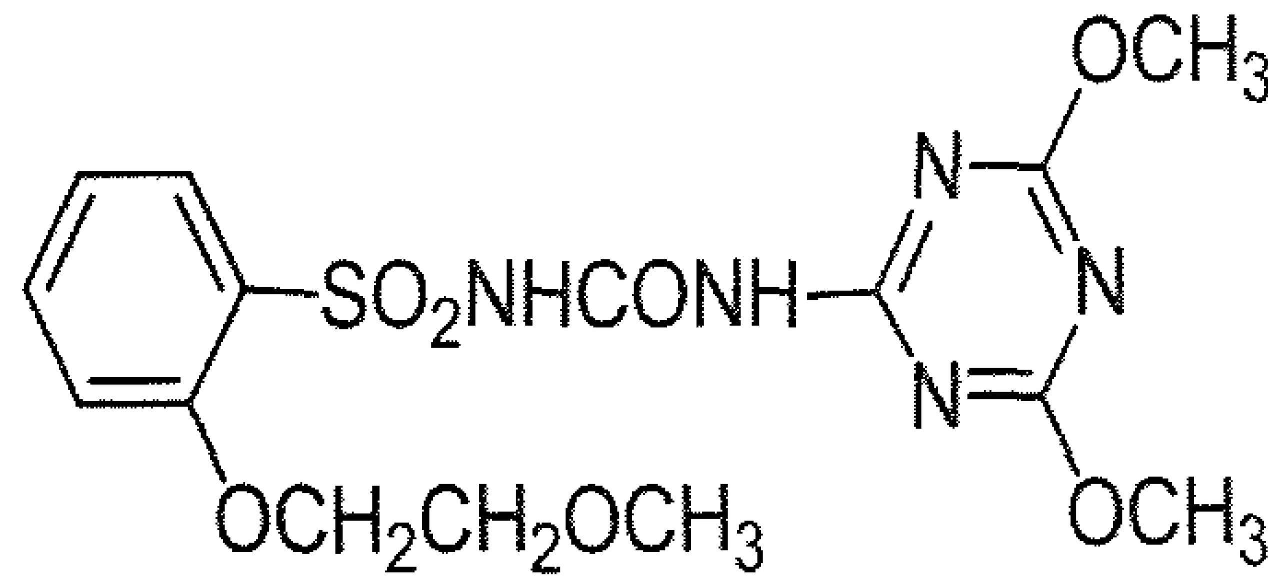
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي في حقول الرز لأن لها القدرة على سرعة إستقلاب المبيد، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات ويثبط انقسام الخلايا وبالتالي نمو النبات. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS

or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة والجنبات في حقول الرز المغمورة بالماء على أن لا يزيد ارتفاع مياه الغمر للرز عن 5 - 10 سم وبدون وجود حركة للماء في الأيام الخمسة التي تلي عملية المكافحة وبعد ثلاثة أسابيع تقريباً من زراعة الرز.

الاسم العام: Cinosulfuron



1-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-3-[2-(2-methoxyethoxy)phenylsulfonyl]urea

CAS RN [94593-91-6]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 127 – 135.2 م°، يذوب في الماء بمعدل 19,000 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م° و (PH8.1) ، ويذوب في الأسيتون والميثانول.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. غير مهيج للجلد والعيون.

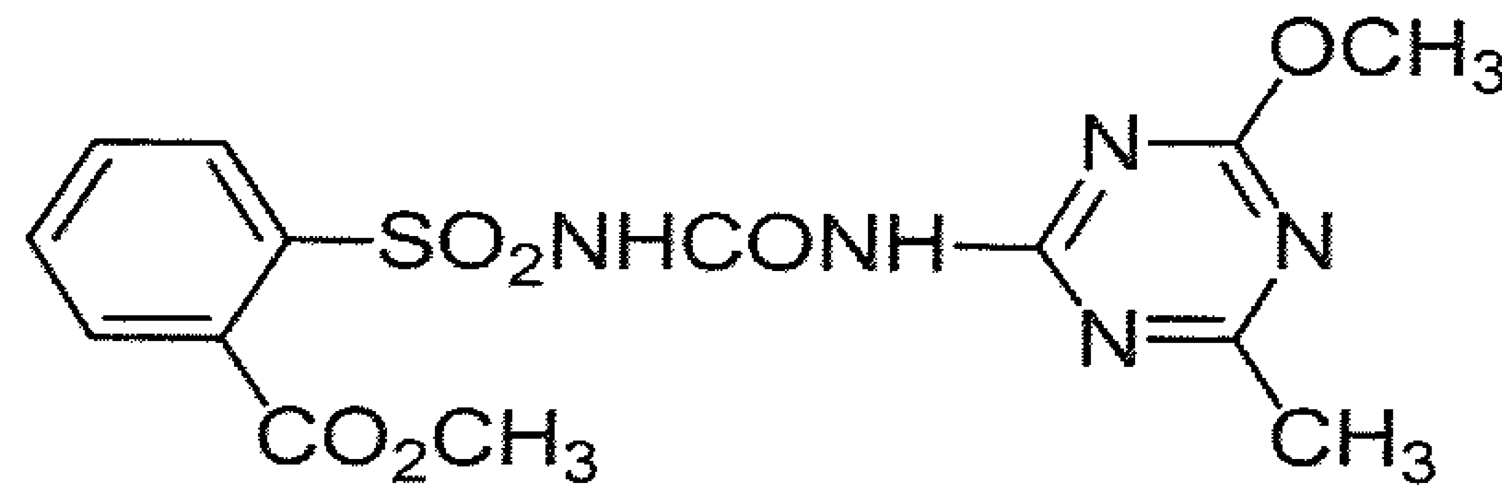
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي في حقول الرز لأن لنبات الرز القدرة على سرعة إستقلاب المبيد ، جهازي يمتص عن طريق الجذور والبراعم، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط تصنيع البروتين و DNA.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة والجنبات في حقول الرز المغمورة بالماء.

الاسم العام: Metsulfuron -methyl



methyl 2-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-ylcarbamoylsulfamoyl)benzoate

CAS RN [74223-64-6]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 162 م°، يذوب في الماء بمعدل 213 غ/لتر على درجة حرارة 25 م° و PH 9 قليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. غير مهيج للجلد والعيون.

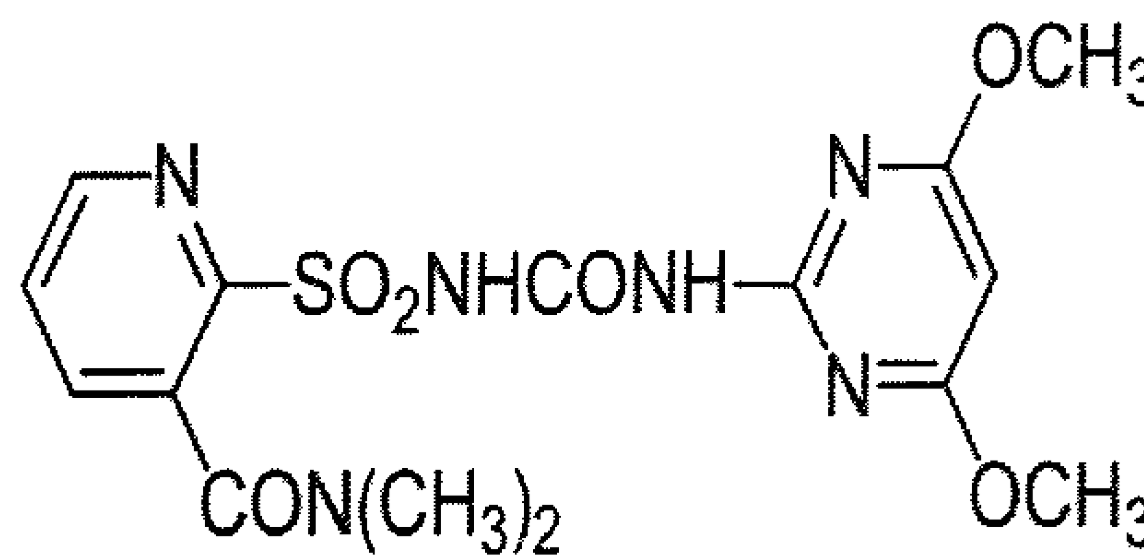
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي يمتص عن طريق الجذور والأوراق، ويتراكم بالقمم النامية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة، ما يسبب توقف سريع في انقسام الخلايا وبالتالي وقف نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية والمعمرة الرفيعة الأوراق والعريضة الأوراق في حقول القمح والشعير، والشوفان، والرز.

الاسم العام: Nicosulfuron



2-[[[[(4,6-dimethoxy-2-pyrimidinyl)amino]carbonyl]amino]sulfonyl]-N,N-dimethyl-3-pyridinecarboxamide

CAS RN [111991-09-4]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 169 – 172 م°، يذوب في الماء بمعدل 70 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. غير مهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون.

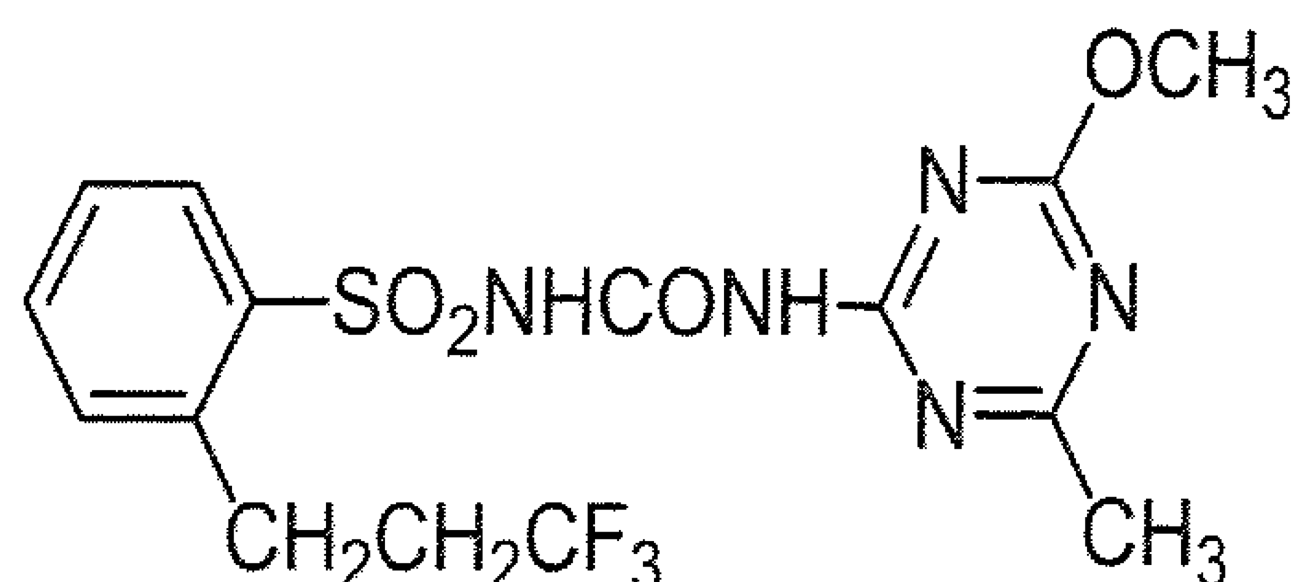
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي. في حقول الذرة وذلك بسبب الانتقائية في الأستقلاب الحيوي للمبيد في نبات الذرة، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي و نمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول الذرة لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية الرفيعة والعريضة الأوراق كما ويكافح الأعشاب النجيلية المعمرة مثل السورغوم.

الاسم العام: Prosulfuron



-1-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropyl)phenylsulfonyl]urea

CAS RN [94125-34-5]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.p) 155 م°، يذوب في الماء بمعدل 43 غ/لتر على درجة حرارة 25 م° و(PH 7.7)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه عند (PH5).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1247 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرنب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. غير مهيج للجلد ولا للعيون.

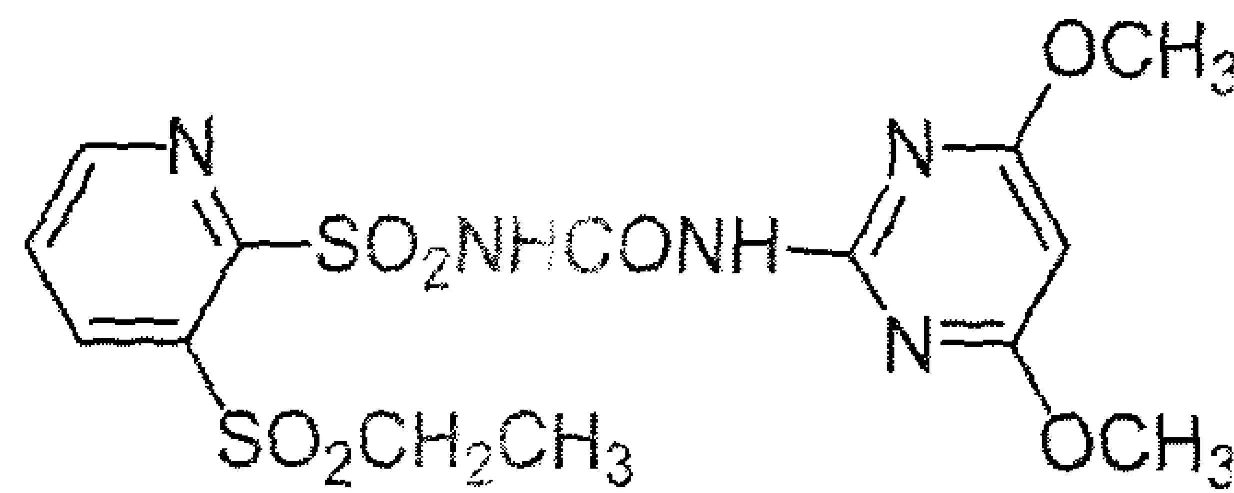
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، وذلك بسبب سرعة إستقلاب للمبيد في النباتات المتحملة ، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي ونمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول الذرة، والذرة البيضاء، ومحاصيل الحبوب النجيلية لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الحولية الرفيعة والعريضة الأوراق.

الاسم العام: Rimsulfuron



1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-(3-ethylsulfonyl-2-pyridylsulfonyl)urea

CAS RN [122931-48-0]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 172-173 م°، يذوب في الماء بمعدل 7.3 غ/لتر على درجة حرارة 25 م° و 7 PH، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

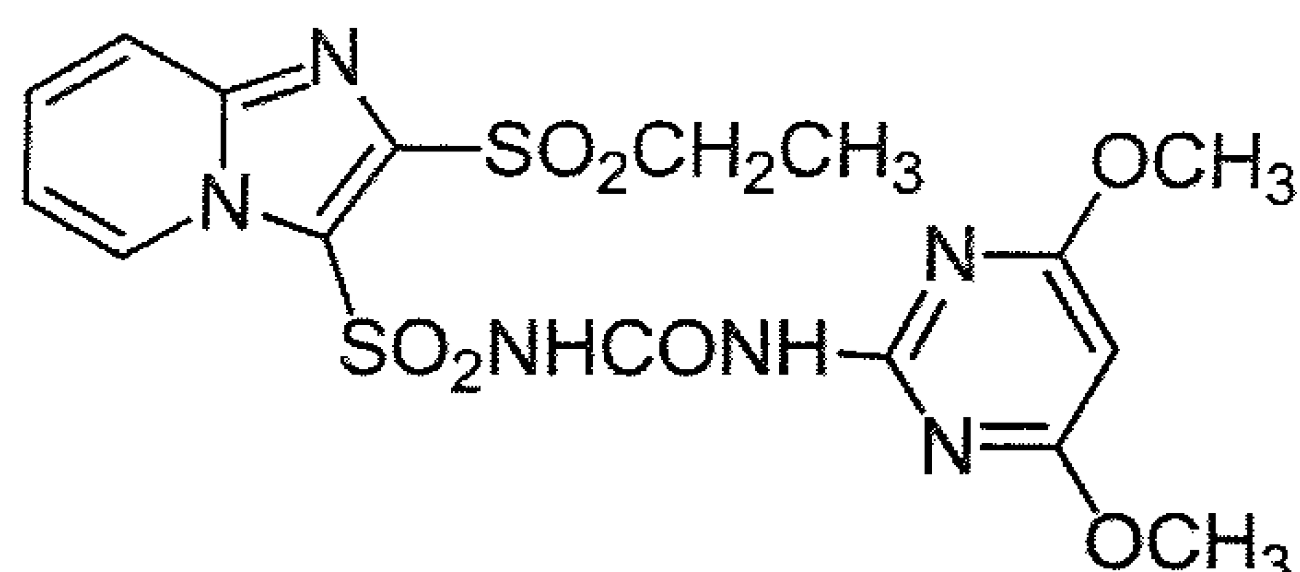
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرنب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج متوسط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب انتخابي، وذلك بسبب سرعة إستقلاب للمبيد في نبات الذرة، جهازي يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي ونمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول الذرة، لمكافحة معظم الأعشاب الرفيعة الأوراق الحولية، والمعمرة. كما ويكافح بعض الأعشاب العريضة الأوراق.

الاسم العام: Sulfosulfuron



1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-(2-ethylsulfonylimidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)sulfonylurea

CAS RN [141776-32-1]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية:Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء عديمة الرائحة، درجة الانصهار (M.p) 201.1- 201.7 م°، يذوب في الماء بمعدل 1627 مغ/لتر على درجة حرارة 20م° و (PH 7) ، قليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية.

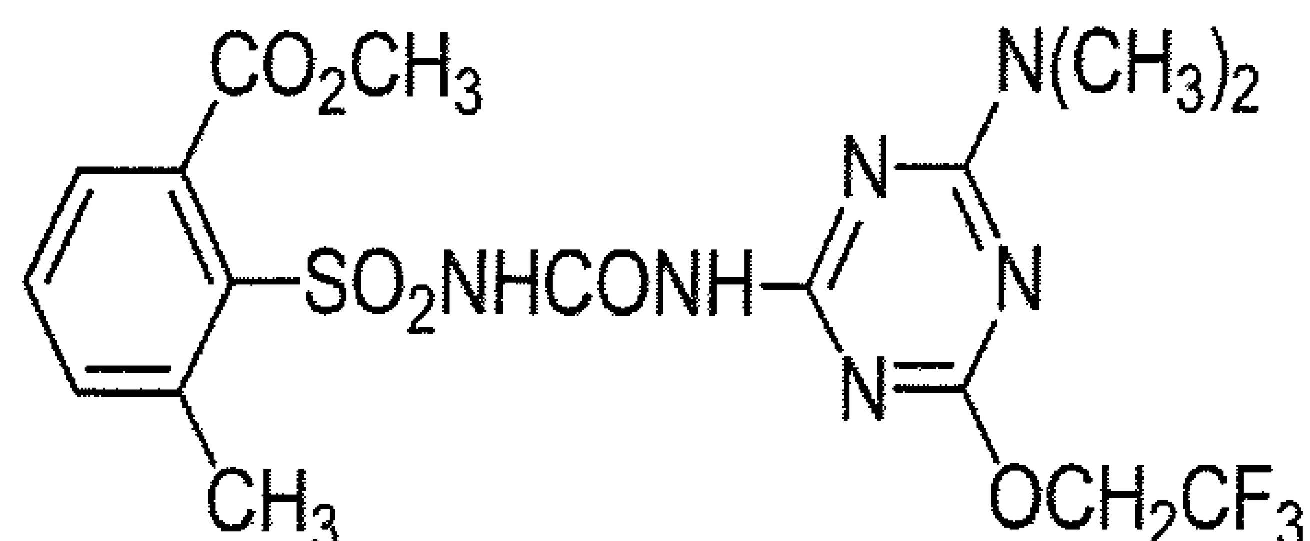
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50}< 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50}< 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ، ويسبب تهيج متوسط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO: U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، وذلك بسب سرعة إستقلاب للمبيد في نبات القمح، جهازي يمتص عن طريق الجذور أو سطح الأوراق. ينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي ونمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول القمح، لمكافحة معظم الأعشاب الرفيعة والعريضة الأوراق الحولية، لا يستخدم في حقول الشعير والشوفان لأنهما حساسان للمبيد.

الاسم العام: Triflusulfuron-methyle



methyl 2-[4-dimethylamino-6-(2,2,2-trifluoroethoxy)-1,3,5-triazin-2-ylcarbamoylsulfamoyl]-m-toluate

CAS RN [126535-15-7]

من مجموعة : **(Sulfonylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة وبيضاء، درجة الانصهار (M.p) 160- 163 م°، يذوب في الماء بمعدل 11 غ/لتر على درجة حرارة 25 م° و (PH 9) ، قليل الذوبان في المذيبات العضوية.

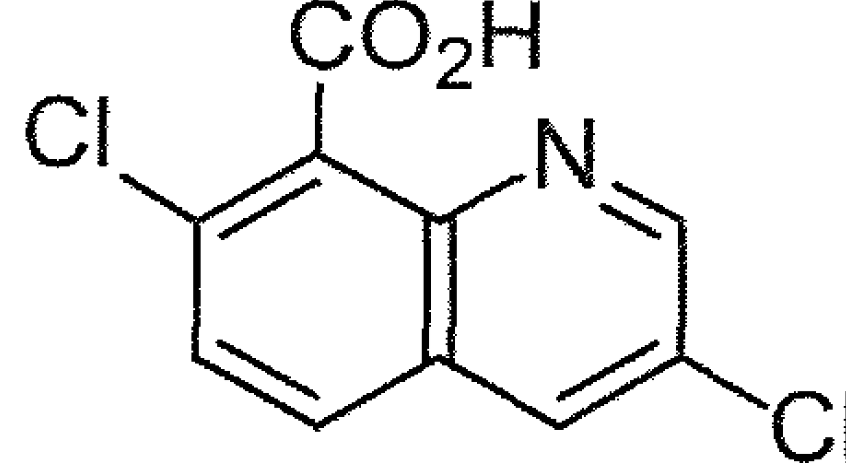
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، وذلك بسب سرعة إستقلاب للمبيد في نبات الشوندر السكري، يمتص عن طريق الأوراق، وينتقل خلال النبات وبشكل فاعل إلى النسج المرستيمية. آلية تأثيره تكون بتثبيط عمل الأنزيم (ALS or AHAS) مما يؤدي إلى توقف التصنيع الحيوي للحمض الأميني Valine & Isoleucine ، وبالتالي تثبيط الانقسام الخلوي ونمو النبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات في حقول الشوندر السكري لمكافحة معظم الأعشاب الحولية والمعمرة العريضة الأوراق.

الاسم العام: Quinclorac



3, 7-dichloro-8-quinolinecarboxylic acid

CAS RN [84087-01-4]

من مجموعة : **(Quinolinecarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 274 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.065 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و (PH7) ، يذوب بالإيثانول و الأسيتون، ثابت في الضوء و الحرارة.

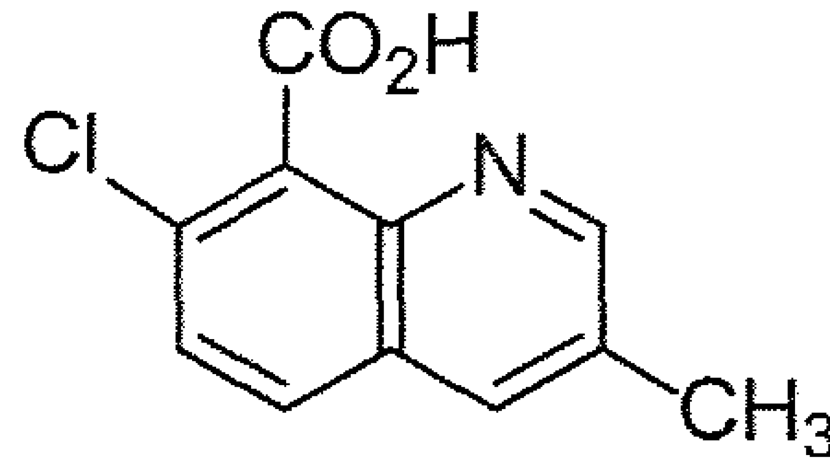
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2680 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص بسرعة عن طريق الأوراق، هو أوكسين مصنع ذو تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل. يثبط أيضاً التصنيع الحيوي للسيللوز في الجدر الخلوية.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الرفيعة الأوراق في مشاتل وحقول الرز عندما تكون نباتات المحصول في طور **الورقة الأولى.**

الاسم العام: Quinmerac



7-chloro-3methylquinoleine-8-carboxylique

CAS RN [90717-03-6]

من مجموعة : **(Quinolinecarboxylic Acids)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة عديمة اللون و الرائحة، درجة الانصهار (M.p) 239 م°، يذوب في الماء بمعدل 240 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و (PH9) ، قليل الذوبان في المذيبات العضوية، ثابت في الضوء و الحرارة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

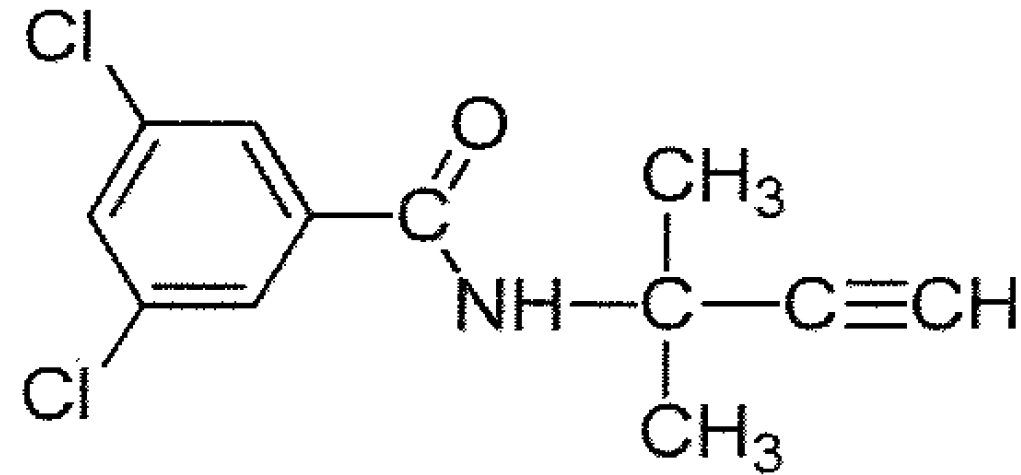
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص بشكل أساسي عن طريق الجذور، وجزئياً من خلال الأوراق، الرطوبة تحسن من امتصاص وأداء المبيد. المركب عبارة عن أوكسين مصنع ذو تأثير مشابه لتأثير اندول حمض الخل.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب العريضة الأوراق في حقول المحاصيل النجيلية، والشوندر السكري.

الاسم العام: Propyzamide



3,5-dichloro-N-(1,1-dimethylpropynyl)benzamide

CAS RN [23950-58-5]

من مجموعة : **(Benzamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.p) 155 -156 م°، يذوب في الماء بمعدل 15 مغ/لتر على درجة حرارة 25م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 10,000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 3160 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد و للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO: U

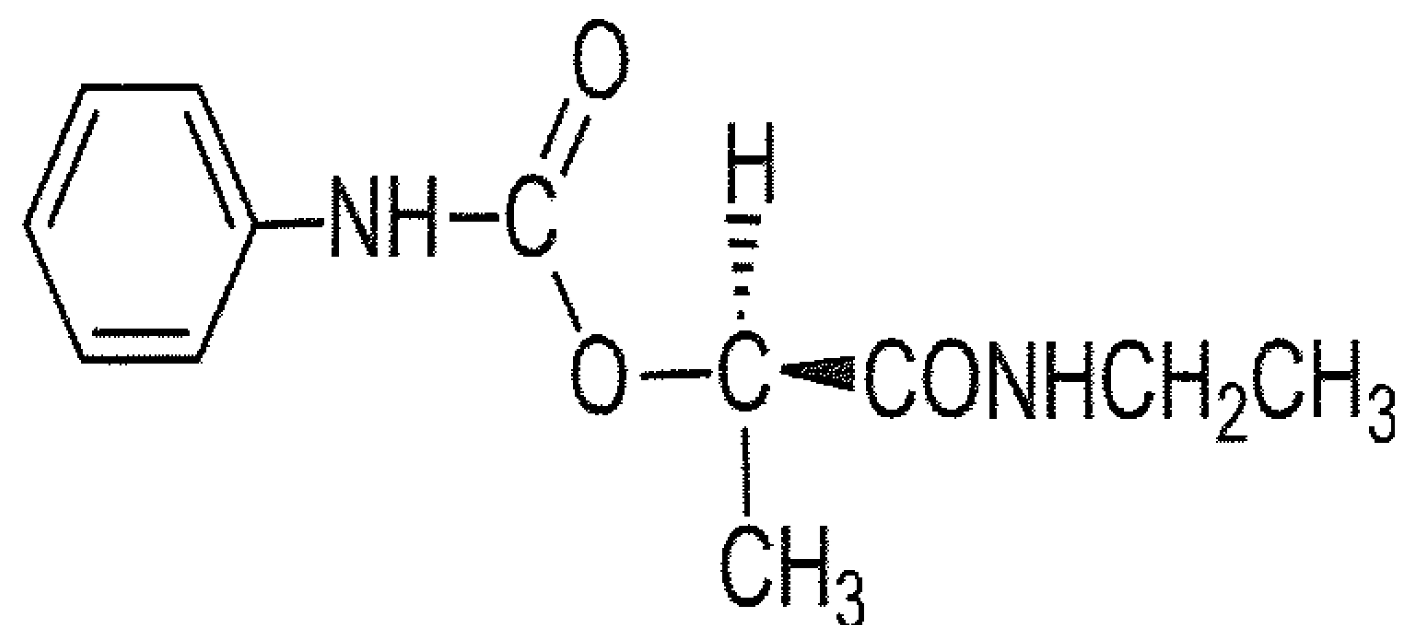
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، جهازي يمتص عن طريق الجذور، آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع وتشكيل الأنيبيبات الدقيقة في كل من السويقة والجذير بعد إنبات البذور مباشرة بالتالي تشوه نمو وتمايز خلايا هذه النموات الفتية.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات أو بمرحلة مبكرة بعد الإنبات، لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة الرفيعة الأوراق، كما ويكافح بعض

الأعشاب العريضة الأوراق في بساتين الفاكهة وحقول الخس، والشوندر السكري، والبقوليات، والورد، والفصة.

الاسم العام: Carbetamide



(R)-1-(ethylcarbamoyl)ethyl carbanilate

CAS RN [16118-48-3]

من مجموعة : **(Carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 119 م°، يذوب في الماء بمعدل 3.5 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية. **يحتفظ المركب بفعاليته في التربة لمدة 3 أشهر.**

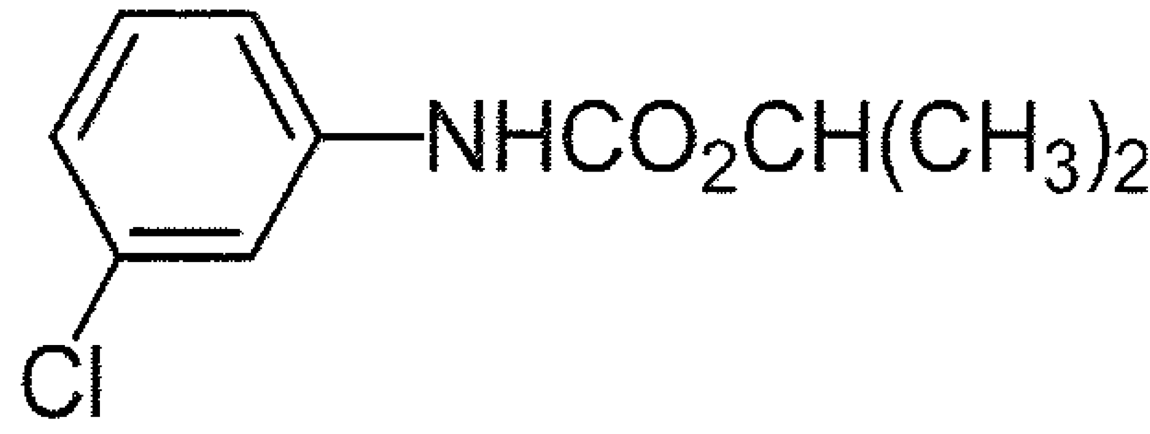
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور كما وتمتص الأوراق جزيئات المبيد. آلية تأثيره هي في تثبيط عملية الانقسام الخيطي (تنظيم الأوعية النباتية الدقيقة) حيث يوقف الانقسام الخلوي في جميع القمم النامية للنبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب النجيلية الحولية وبعض ثنائية الفلقة، في حقول الفصة والبرسيم ، وفي حقول دوار الشمس، والفول (العروة الشتوية)، والبازلاء (العروة الشتوية)، ويستخدم في حقول العدس وقت الزراعة وقبل الإنبات. كما ويمكن استخدام هذا المبيد لمكافحة الأعشاب الضارة في الكرمة وبساتين الفاكهة.

الاسم العام: Chlorpropham



carbamate 1-methylethyl (3-chlorophenyl)

CAS RN [101-21-3]

من مجموعة : **(Carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 41.4 م°، درجة الغليان (B.p) 256- 258 م°، يذوب في الماء بمعدل 89 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً ويتحلل على حرارة أعلى من 150°C.

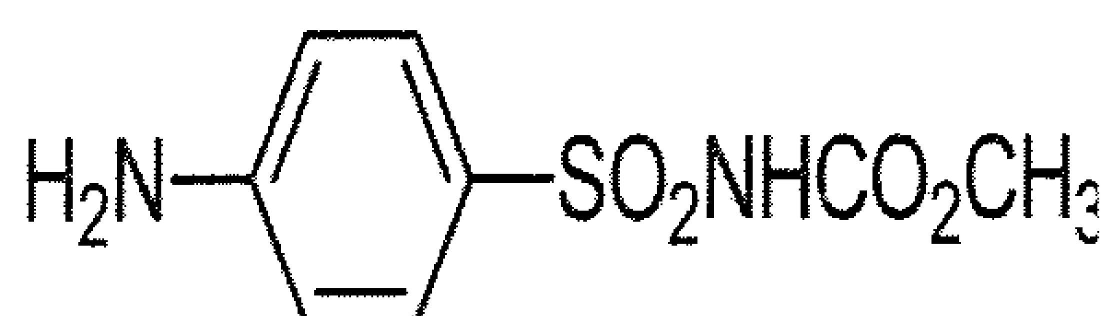
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 5000 – 7500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور والجذير. **آلية تأثيره هي في تثبيط عملية الانقسام الخيطي (تنظيم الأوعية النباتية الدقيقة)** حيث يوقف الانقسام الخلوي في جميع القمم النامية للنبات.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب النجيلية الحولية وبعض ثنائية الفلقة، في حقول البصل ، والكرات ، وقزح أبصال الزينة عندما تكون النباتات في طور ورقتين. كما ويستخدم في حقول عباد الشمس، والشوندر السكري، والخس، والبازلاء، والفاصولياء، كما يمكن استخدام هذا المبيد لمكافحة الأعشاب الضارة في الكرمة وبساتين الفاكهة.

الاسم العام: Asulam



carbamate methyl [(4-aminophenyl)sulfonyl]

CAS RN [3337-71-1]

من مجموعة : **(Carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 142-144 م°، يذوب في الماء بمعدل 4 غ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، أملاحه للبوتاسيوم، الأمونيوم، والكالسيوم عالية الذوبان بالماء > 400 غ/ل.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 4000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 1200 مغ/كغ.

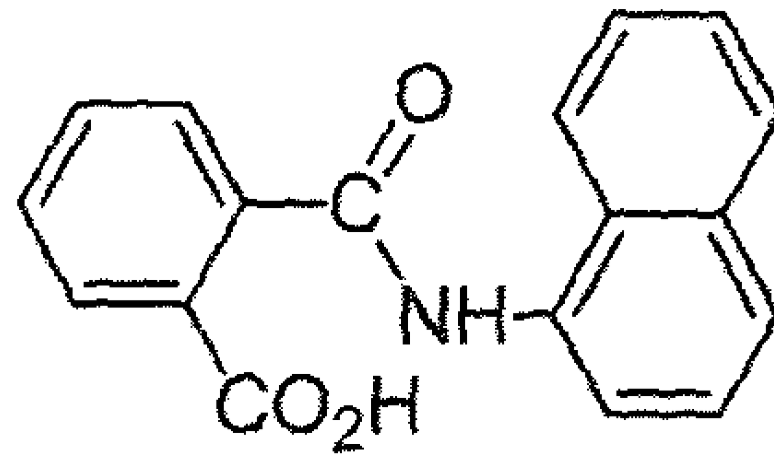
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الأوراق، والبراعم والجذور ينتقل بسرعة بين وداخل الخلايا ومنه لكل أجزاء النبات. آلية تأثيره: هي في تثبيط أنزيم Dihydropteroate synthase (DHP) الذي يساعد في إنتاج حمض الفوليك، وبالتالي تعطيل تشكل وإتصال الأوعية النباتية الدقيقة.

مجال الاستخدام: يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الأعشاب الحولية والمعمرة الرفيعة والعريضة الأوراق، في حقول السبانخ ، والفصة ، والشوندر السكري ، والقهوة، والشاي، وجوز الهند ، والمطاط، كما ويستخدم هذا المبيد لمكافحة الأعشاب الضارة في الأرضي غير الزراعية وفي المراعي.

الاسم العام: Naptalam



N-1-naphthylphthalamic acid

CAS RN [132-66-1]

من مجموعة : **(Phthalamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة، درجة الانصهار (M.p) 185م°، يذوب في الماء بمعدل 200 مغ/لتر على درجة حرارة (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ولكنه عملياً غير ذواب في الهكسان، والكزيلين، والبنزين.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 1770 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج شديد للعيون وخفيفاً للجلد.

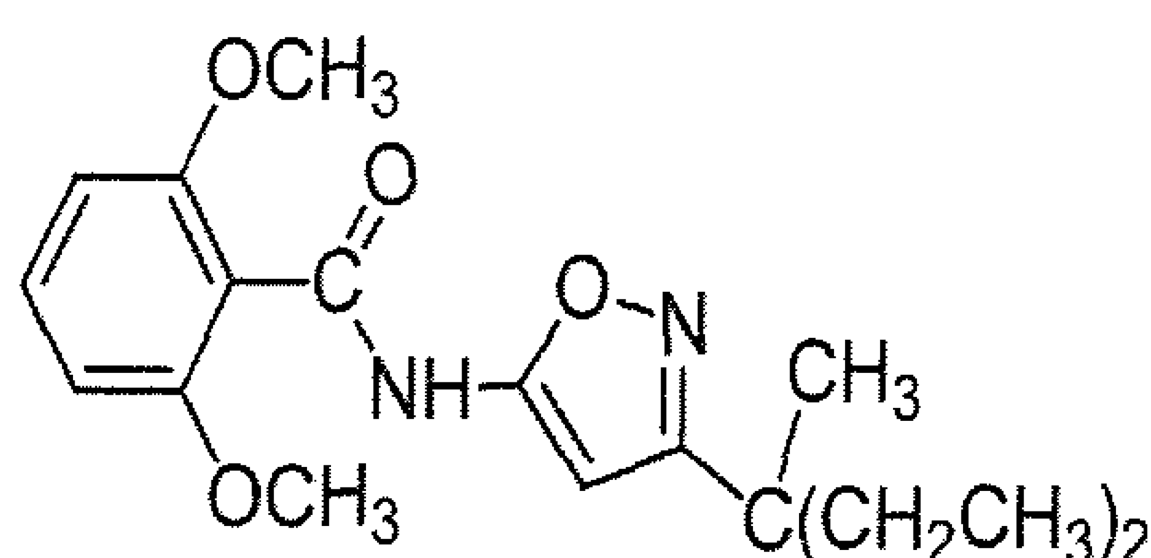
- **تصنيف السمي حسب WHO :** U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور وأيضاً عن طريق الأوراق، يتراكم في النسج المرستيمية ويثبط إنبات البذور. آلية تأثيره: هي في تثبيط عملية انتقال أندول حمض الخل.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة العديد من الأعشاب العريضة الأوراق وبعض الأعشاب الرفيعة الأوراق في حقول الخيار ، والفول السوداني ، وفول الصويا. السمية النباتية: سام نباتياً للشوندر والطماطم والسبانخ والخس.

الاسم العام: Isoxaben



N-[3-(1-ethyl-1-methylpropyl)isoxazol-5-yl]-2,6-dimethoxybenzamide

CAS RN [82558-50-7]

من مجموعة : **(Benzamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.p) 176- 179 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.42 مغ/لتر على درجة حرارة

(20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلل ضوئياً بسرعة في المحاليل المائية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 10000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد والعيون.

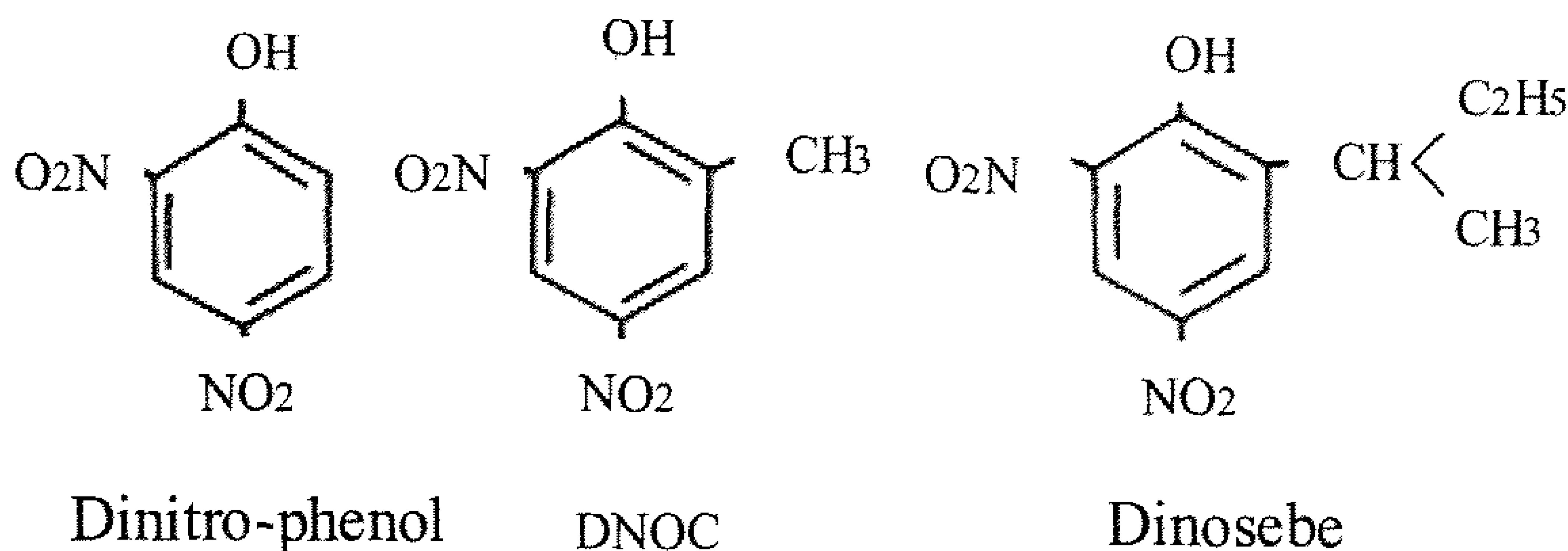
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي، يمتص بشكل رئيسي عن طريق الجذور وينتقل إلى الساق والأوراق. آلية تأثيره: هي في تثبيط عملية التصنيع الحيوي للسيللوز في جدر خلايا النبات، وبالتالي يعطل ويوقف علمية النمو سوق وجذور النبات المعامل.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات لمكافحة طيف واسع من الأعشاب العريضة حيث يثبط إنبات بذور الأعشاب الربيعية والخريفية في حقول محاصيل الحبوب الشتوية والربيعية، كما ويستخدم في حقول البطاطا، والبصل، والثوم، وبساتين الفاكهة، والغابات، وكروم العنب.

السمية النباتية: أظهر سمية نباتية للقمح والشعير والشوفان الشتوي.

الاسم العام: Dinoseb



Dinitro-phenol DNOC Dinosebe

2-(1-methylpropyl)-4, 6-dinitrophenol

CAS RN [88-85-7]

من مجموعة : **(Dinitrophenol)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: على شكل مادة صلبة برتقالية اللون، درجة الانصهار(M.p) 38- 42 م°، يذوب في الماء بمعدل 52 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية. يوجد على شكل أملاح أمونيوم، أملاح أمين، أسترات الخل.

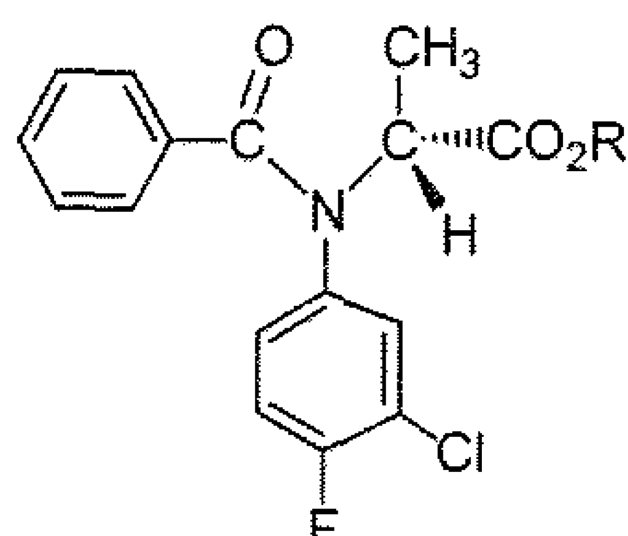
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 58 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 80- 200 مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للجلد و للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : Ib**
- مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق **PIC**
- سام جداً للنحل والسمك.

مبيد أعشاب انتخابي، ملامسة فعال في الطبقة السطحية من التربة (5-10سم). آلية تأثيره، هي في تثبيط عملية النقل الالكتروني التنفسي كما و يفك اقتران الفسفور العضوي المؤكسد.

مجال الاستخدام: يقضي على عدد كبير من أنواع الأعشاب الضارة ثنائية الفلقة في طور البادرة الفتية في حقول البازلاء، والفاصولياء والبطاطس. تؤثر أملاح الأمونيوم بسرعة أكبر من الأملاح الأخرى للمبيد خاصة عندما تكون درجة الحرارة 16 م° وما فوق. **يستخدم بشكل أساس في مكافحة نبات الحامول Cuscuta في حقول الفصة والبرسيم بعد عملية الحش مباشرة. كما يستخدم في تجفيف المجموع الخضري لنباتات البطاطس قبل القلع بواسطة القالعات.**

الاسم العام: Flamprop-M



flamprop-M-methyl R = CH_3-

flamprop-M-isopropyl R = $(CH_3)_2CH$-

N-benzoyl-N-(3-chloro-4-fluorophenyl)-D-alanine

CAS RN [90134-59-1]D Acid

CAS RN [57353-42-1]L Acid

من مجموعة : **(Arylaminopropionic acid)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: على شكل كريستالات بيضاء أو مسمرة قليلاً، درجة الانصهار(M.p) 84- 86 م°، يذوب في الماء بمعدل (Isopropyl) 12 مغ/لتر، و (Methyl) 16 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت بالضوء و الحرارة، ويحتفظ بفعاليته لفترة قصيرة في التربة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 4000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 1200 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب انتخابي جهازي. يمتص عن طريق الأوراق ويتحلمه إلى Flamprop الذي ينتقل بسهولة إلى نقاط النمو في النبات. آلية تأثيره: مثبط للتصنيع الحيوي للأحماض الدهنية وهذا بدوره سيؤدي إلى تعطيل استطالة الخلية وانقسامها وبالتالي وقف نمو النبات.

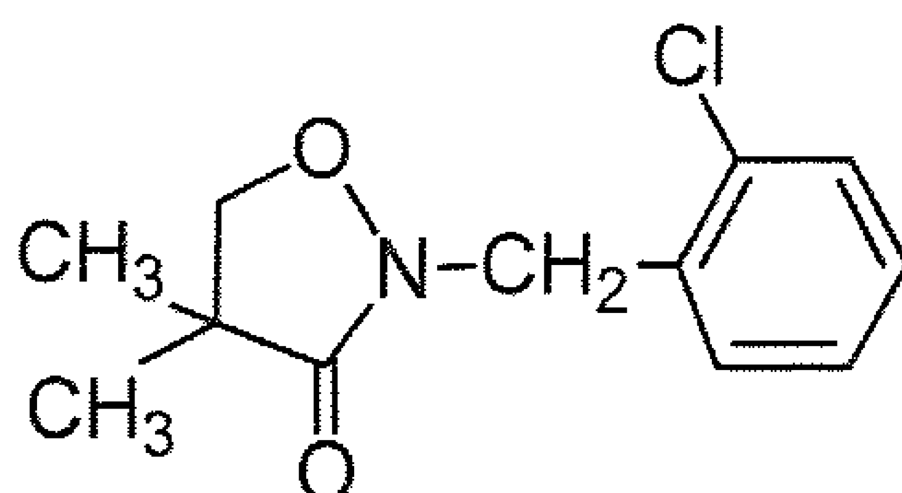
مجال الاستخدام: بعد الإنبات لمكافحة الشوفان البري في حقول القمح القاسي والطري في الزراعات الشتوية والربيعية والشعير

الفصل السادس

مبيدات الأعشاب ما قبل الزراعة

Pre-Emergence Herbicides

الاسم العام: Clomazon



2-[(2-chlorophenyl) methyl]-4, 4-dimethyl-3-isoxazolidinone

CAS RN [81777-89-1]

من مجموعة : **(Isoxazolidinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل لزج صافي، لونه من عديم اللون إلى بني فاتح، درجة الانصهار (M.p) 25 م°، نقطة الغليان (B.p) 275 م°. يذوب في الماء بمعدل 1.1

غ/ لتر على درجة حرارة 20 م°، قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية. ثابت على درجة حرارة الجو الطبيعية لمدة 2 سنة.

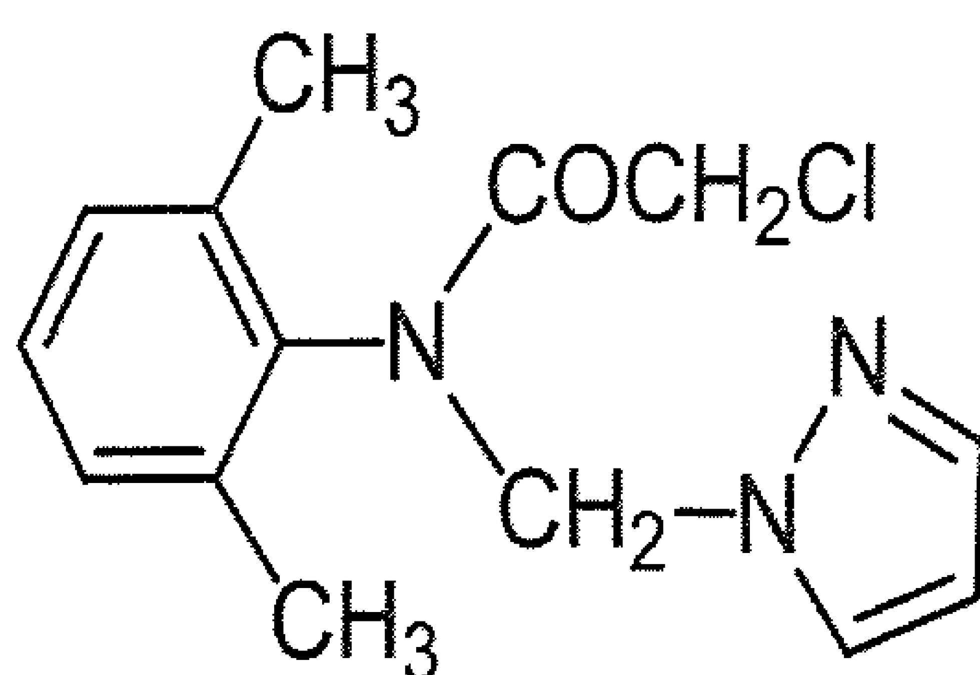
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1369 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، يمتص بواسطة الجذور والبراعم والنموات الحديثة ويتجه للأعلى. آلية تأثيره هي تثبيط تصنيع الحيوي للكاروتين، ولكن الآلية الأنزيمية لعمل هذا المبيد غير معروفة.

مجال الاستخدام: مبيد أعشاب يستخدم قبل الإنبات آو قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب العريضة الأوراق، وبعض الرفيعة الأوراق في حقول البطاطس، والبازلاء، والفاصولياء، الذرة، وقصب السكر، والتبغ.

الاسم العام: Metazachlore



2-chloro-N-(pyrazol)-1-methyl) acet-2`, 6`-xylidide

CAS RN [67129-08-2]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات صفراء اللون، درجة الانصهار (M.p) 76-85 م°. يذوب في الماء بمعدل 430 مغ/**لتر** على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه في الأوساط المائية عند (PH 5-9).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 2150 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50}>6810 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

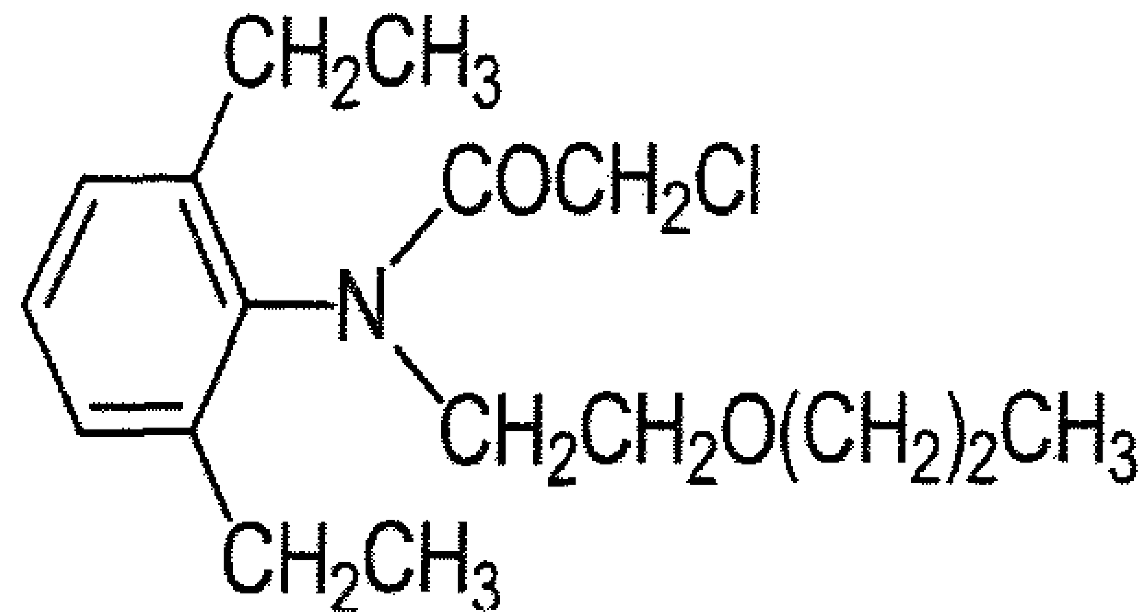
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، مبيد يستخدم على التربة ويمتص عن طريق الجذور والسويقة ويمنع إنبات البذور. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات وفي بداية إنبات بذور الأعشاب، لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق والعريضة الأوراق في حقول الفت الزيتي، والخرشوف، والبروكلي، والملفوف، والقرنبيط، الذرة، وقصب السكر، والبصل، والأشجار المثمرة.

الاسم العام: Pretilachlor



chloro-2diethyl-2`, 6`N-(ethyl-2-propoxy) acetamide

CAS RN [51218-49-6]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، درجة الغليان (B.p) 135 م°. يذوب في الماء بمعدل 50 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، نسبياً ثابت مقاوم للحلمه.

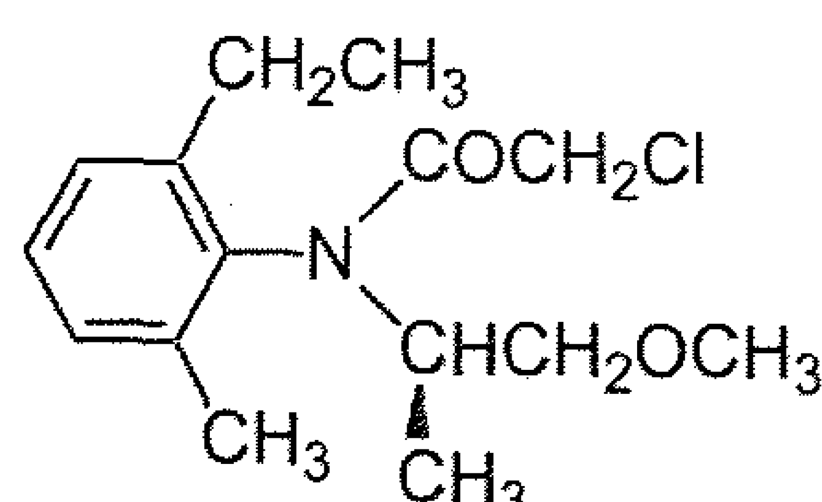
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 6099 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 3100 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد ولا يهيج العيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

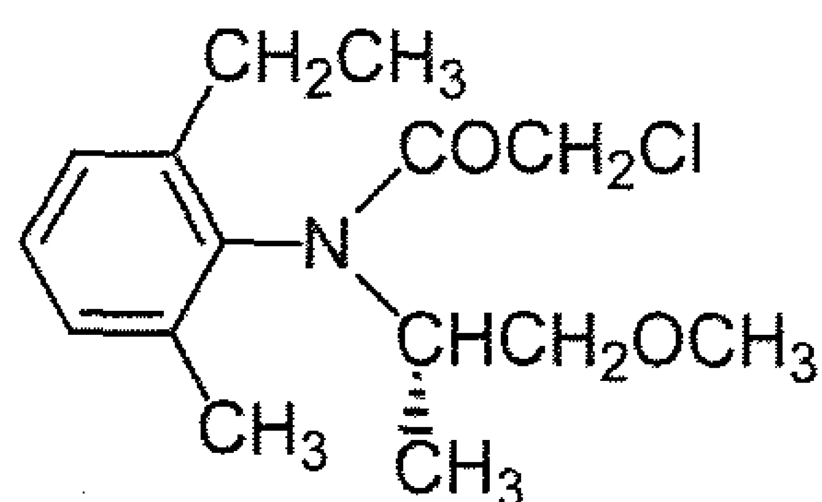
مبيد أعشاب متخصص، ويمتص عن طريق السويقة والبرعم لبذار الأعشاب ويمنع إنباتها. آلية تأثيره؛ تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وقبل الإنبات أو في بداية إنبات بذور الأعشاب، لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق والعريضة الأوراق في حقول ومشاتل الرز.

الاسم العام S-metalachlore



(a*RS*,1*R*)-



(a*RS*,1*S*)-

(S)-2chloro-N-(2-ethyl-phenyl)-N-(2methoxy-1-methyl-ethyl)-

acetamide(R)-2chloro-N-(2-ethyl-6-methyl-

phenyl)-N-(2-

methoxy- 1-methyl-phenyl)-acetamide

CAS RN [87392-12-9]

من مجموعة : **(Chloroacetamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل صافي بني مصفر ذو رائحة غير محددة، درجة الغليان (B.p) 334 م°، درجة الانصهار (M.p) - 61.1 م°، يذوب في الماء بمعدل 480 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ومقاوم للحلمه (PH 7-9).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 2672 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

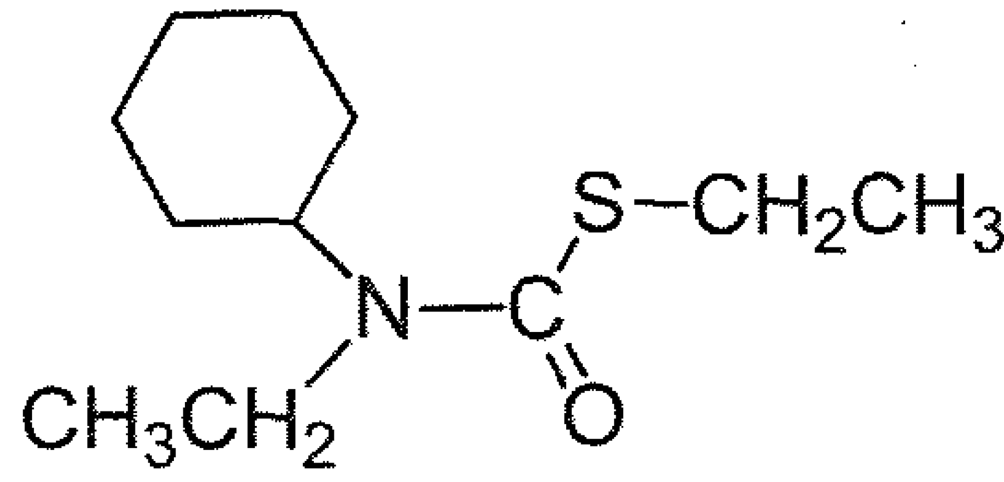
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير خطر على النحل.

مبيد أعشاب متخصص، ويمتص عن طريق السويقة والبريعم لبذار الأعشاب ويمنع إنباتها. آلية تأثيره: تثبيط عملية الانقسام الخلوي وبالتالي يوقف نمو واستطالة الجذور وذلك بسبب كبح عملية تصنيع البروتين، كما ويثبط عملية تصنيع الحموض الدهنية الطويلة السلسلة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وقبل الإنبات أو في بداية إنبات بذور الأعشاب، لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق وبعض الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في حقول الذرة، والذرة البيضاء، والشوندر السكري، وقصب السكر.

الاسم العام: Cycloat



S-ethyl N-cyclohexyl(N-ethyl)thiocarbamate

CAS RN [1134-23-2]

من مجموعة : **(Thiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، ذو رائحة عطرية، درجة الغليان (B.p) 145- 146 م^{o}. يذوب في الماء بمعدل 75 مغ/**لتر** على درجة حرارة 20 م^{o}، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 120 م^{o}.

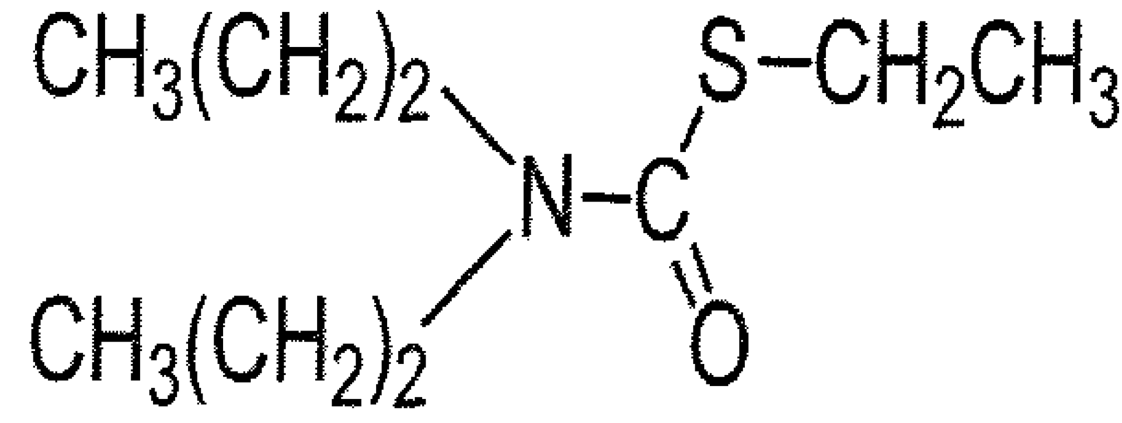
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} 3160-4100 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}< 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير خطر على النحل.

مبيد أعشاب متخصص وجهازي، يمتص عن طريق الجذور والسويقة وينتقل ليتراكم في السوق، والأوراق فيثبط النمو في المنطقة المرستيمية للأوراق. آلية تأثيره؛ هي تثبيط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وعلى التربة وبعد إنبات بذور الأعشاب، لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق وبعض المعمرة منها، كما ويكافح بعض الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في حقول الشوندر السكري، والشوندر العلفي، والمحاصيل الدرنية.

الاسم العام: EPTC



S-ethyl dipropyl carbamothioate

CAS RN [759-94-4]

من مجموعة : (**Thiocarbamate**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، ذو رائحة عطرية، درجة الغليان (B.p) 127 م°. يذوب في الماء بمعدل 375 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 200 م°، يتحلمه بالأوساط الحامضية القوية مع التسخين.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم الجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد والعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : II

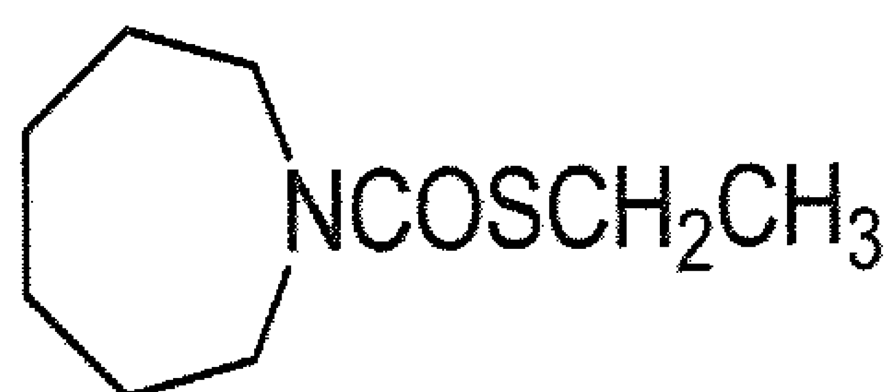
- خطر على النحل.

مبيد أعشاب متخصص وجهازي، يمتص عن طريق الجذور والسوقية والنموات الحديثة، وينتقل ليتراكم في السوق والأوراق. آلية تأثيره؛ يثبط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

الذرة متحملة للمبيد، بسبب إستقلاب المبيد بإنزيمات الأكسدة وتحول المركب إلى سالفون و سالفوكسيد.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وعلى التربة المحضرة للزراعة، لمكافحة معظم الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق و المعمرة كما ويكافح بعض الأعشاب الحولية العريضة الأوراق في حقول الذرة، والبطاطس، البازلاء، البقوليات، الشوندر السكري، والشوندر العلفي، والمحاصيل الدرنية، والقطن. وفي بساتين الحمضيات، وفي حقول الذرة يستخدم مع عامل الأمان Dichlormid.

الاسم العام: Molinate



S-ethyl hexahydro-1H-azepine-1-carbothioate

CAS RN [2212-67-1]

من مجموعة : **(Thiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل صافي، ذو رائحة عطرية، درجة الغليان (B.p) 202م°. يذوب في الماء بمعدل 990 مغ/لتر على درجة حرارة 25 م° و(PH5)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه بالأوساط الحامضية و القلوية، غير ثابت في الضوء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 450 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50}> 4640 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للعين وخفيف للجلد.

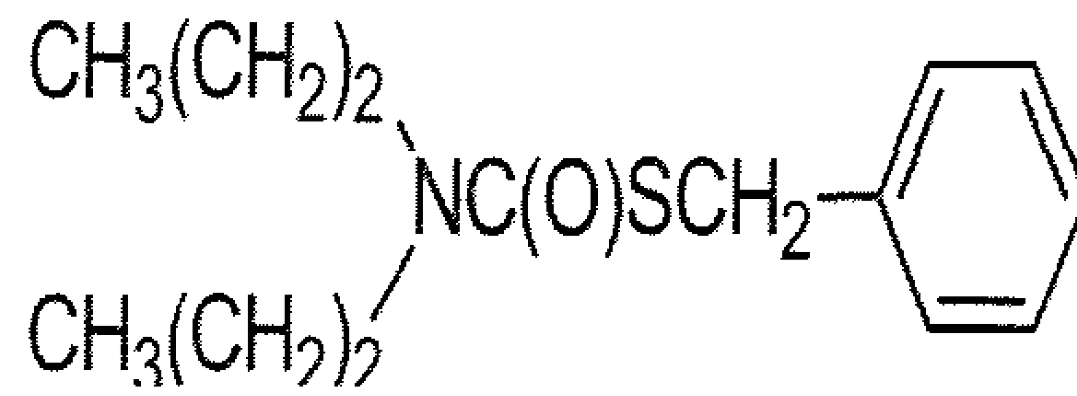
- تصنيف السمي حسب WHO : II

- خطر على النحل، سام للسمك.

مبيد أعشاب متخصص وجهازي، يمتص بسرعة عن طريق الجذور (الجذير)، وينتقل إلى الأوراق ويثبط عملية الإنبات. آلية تأثيره؛ يثبط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة في حقول الرز، وتمتص جذور الأعشاب الضارة جزيئات المبيد بسرعة ويقضي بفاعلية على نباتات *Echinochloa crus - galli* وبدرجة أقل على نباتات الحلفا Typha. تنفذ عملية المكافحة قبل الزراعة في الحقول المزروعة بالبذر في مستنبت مائي أو في تربة ضحلة، كما ويستخدم بعد غمر حقول الرز بالماء.

الاسم العام: Prosulfocarb



S-benzyldipropylthiocarbamate.

CAS RN [52888-80-9]

من مجموعة : **(Thiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل عديم اللون، درجة الغليان (B.p) 129 م°. يذوب في الماء بمعدل 13.2 مغ/لتر على درجة حرارة 20 م° و (PH5)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً ولمدة شهرين على حرارة (52 م°).

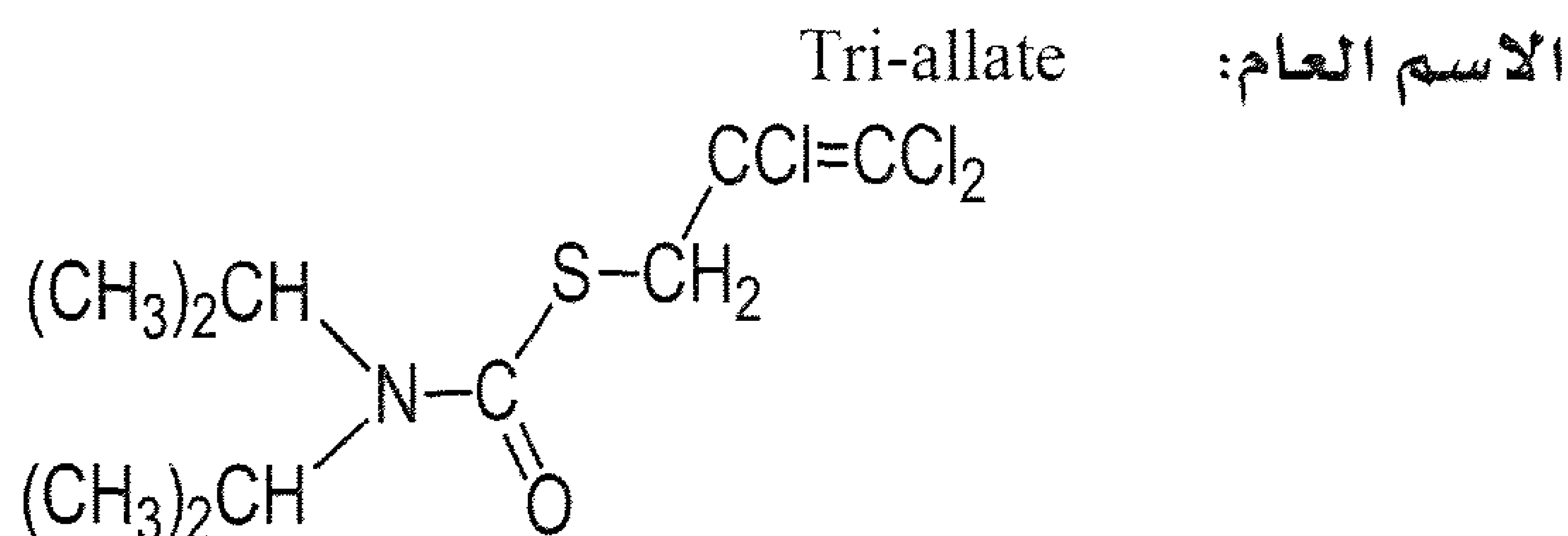
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 1958 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد و للعيون.

- **تصنيف السمي حسب II : WHO**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، يمتص عن طريق الجذور والأوراق. يثبط نمو المنطقة المرستيمية في النبات، ويثبط نمو البرعم في بذور الأعشاب. آلية تأثيره؛ يثبط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وقبل الإنبات أو في المراحل المبكرة من الإنبات عندما تكون نباتات الأعشاب في طور 1- 2 ورقة حقيقية في حقول القمح والشعير الشتوي، لمكافحة طيف واسع من الأعشاب الرفيعة الأوراق، والعريضة الأوراق. تمتص جزيئات المبيد من قبل الأجزاء النباتية تحت سطح التربة (الجذير والسويقة)، بعد إنبات البذور مباشرة كما يمكن أن تمتص بواسطة أوراق البادرات الفتية.

الاسم العام: Tri-allate



S-(2, 3, 3-trichloro-2-propenyl) bis (1-methylethyl) carbamothioate

CAS RN [2303-17-5]

من مجموعة : **(Thiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة، لونها من أصفر داكن إلى بني، درجة الانصهار (M.p) 29- 30 م°، درجة الغليان (B.p) 117 م°. يذوب في الماء بمعدل 4 مغ/**لتر** على درجة حرارة 25 م°، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً، يتحطم عند حرارة > 200°C.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1100 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} 8200 مغ/كغ. يسبب خفيف بسيط للجلد وللعيون.

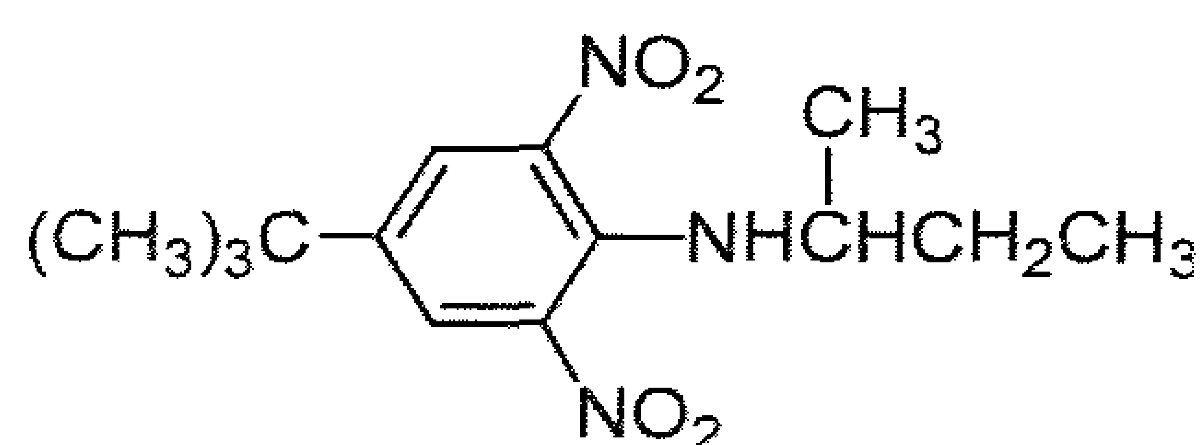
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص. يمتص عن طريق البرعم في بذور الأعشاب(Coleoptiles) ، لذلك يثبط عملية إنبات بذور الأعشاب. آلية تأثيره؛ يثبط تصنيع الليبيدات ولكن لا يثبط عمل أنزيم (Accase).

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وبعد الزراعة خلطاً مع التربة في حقول القمح والشعير لمكافحة الشوفان البري وبعض الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق. يستخدم أيضاً في حقول البازلاء، والفاصولياء، والعدس، والشوندر، واللفت الزيتي، والذرة، وعباد الشمس، ومحاصيل الخضار.

الاسم العام: Butraline



N-sec-butyl-4-tert-butyl-2,6-dinitroaniline

CAS RN [33629-47-9]

من مجموعة : **(Dinitroaniline)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات مصفرة إلى برتقالية اللون ورائحة عطرية خفيفة ومميزة، درجة الانصهار (M.p) 61 م°، درجة الغليان (B.p) 134

– 136 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.3 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} > 1049 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد ومتوسطا للعيون.

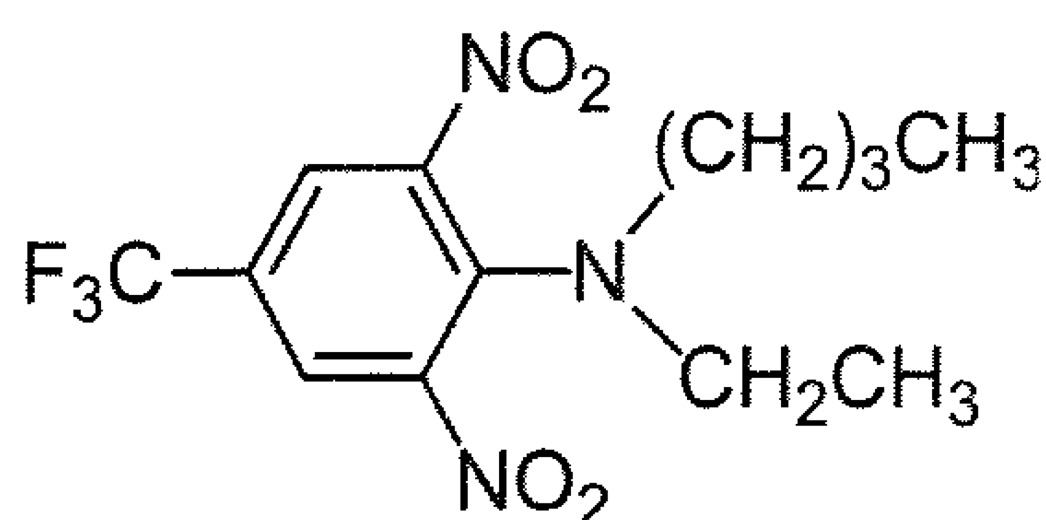
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص جهازي، يمتص من قبل البادرات المنبثقة عن البذور المنتشة، آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع وتشكيل الأنيبيبات الدقيقة في كل من السويقة والجذير بعد إنبات البذور مباشرة، ويعمل كذلك الأمر كمنظم نمو، حيث تؤدي إلى كبح نمو البراعم والأفرع والخلفات.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات، لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق، والعريضة الأوراق في حقول القطن، وفول الصويا، والذرة، والشعير، والفاصولياء، وكروم العنب، وبساتين الفاكهة.

الاسم العام: Benfluraline



N-butyl-N-ethyl-α,α, α-trifluoro-2,6-dinitro-p-toluidine

CAS RN [1861-40-1]

من مجموعة : **(Dinitroaniline)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات مصفرة إلى برتقالية اللون، درجة الانصهار (M.p) 65 – 66.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.1 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلل بتأثير الأشعة فوق البنفسجية.

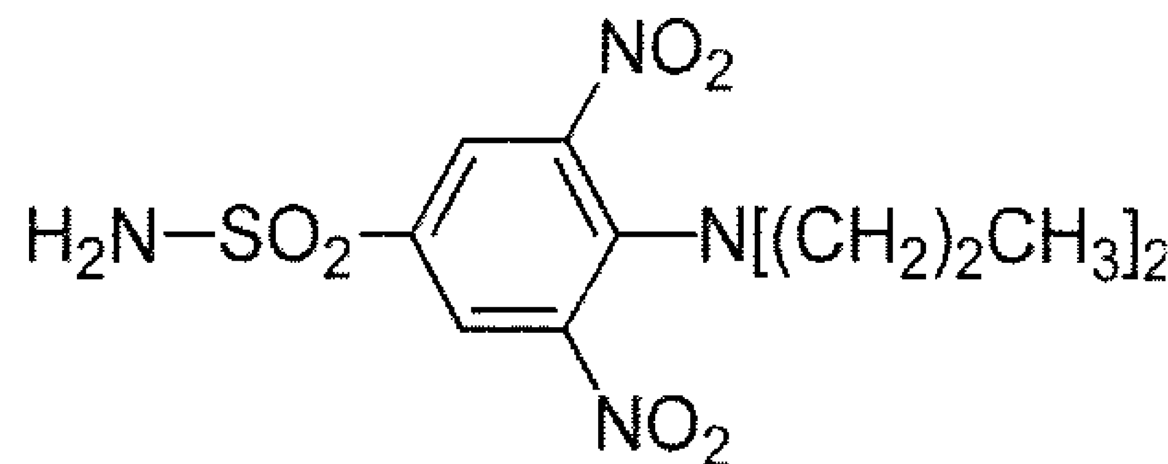
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 10,000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد وللعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- منخفض السمية للنحل، وسام للسمك.

مبيد أعشاب متخصص جهازي. يمتص عن طريق الجذور، ويؤثر على إنبات بذور الأعشاب ويمنع نمو الأعشاب. آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع الأنيبيبات النباتية الدقيقة في كل من السويقة والجذير بعد إنبات البذور مباشرة بالتالي تشوه نمو وتمايز خلايا هذه النموات الفتية.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات خلطاً مع التربة، لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق ، كما ويكافح بعض الأعشاب العريضة الأوراق في حقول الفول السوداني، والخس، والخيار، والعدس، والفاصولياء، والشوندر السكري، والبقوليات، والتبغ، والفصة.

الاسم العام: Oryzalin



3,5-dinitro-N^4,N^4-dipropylsulfanilamide

CAS RN [19044-88-3]

من مجموعة : **(Dinitroaniline)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات مصفرة إلى برتقالية اللون، درجة الانصهار (M.p) 141 - 142 م°، درجة الغليان (B.p) يتحطم المركب عند 265 م°، يذوب في الماء بمعدل 2.6 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلل بتأثير الأشعة فوق البنفسجية.

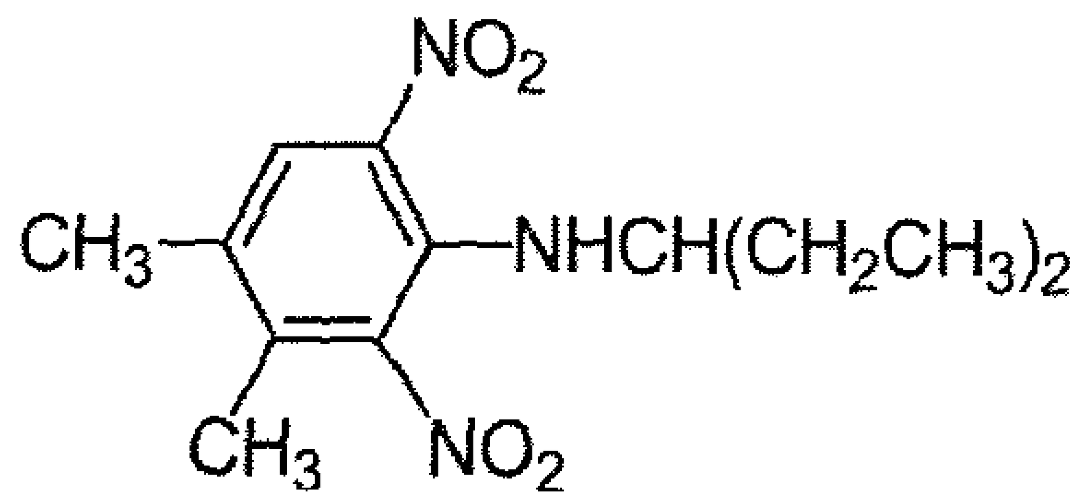
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 10,000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وغير مهيج للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، يستخدم قبل الإنبات ويؤثر على العمليات الفسيولوجية المترافقة مع إنبات البذرة. آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع، وتشكيل الأوعية النباتية الدقيقة في كل من السويقة والجذير بعد إنبات البذور مباشرة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة وقبل الإنبات، لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق، والعريضة الأوراق في حقول القطن، وفول الصويا، والرز، وكروم العنب، وبساتين الفاكهة، و في الأراضي غير الزراعية.

الاسم العام: Pendimethalin



N-(1-ethylpropyl)-2,6-dinitro-3,4-xylidine

CAS RN [40487-42-1]

من مجموعة : (**Dinitroaniline**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات مصفرة إلى برتقالية اللون، درجة الانصهار (M.p) 54- 58 م°، درجة الغليان (B.p) يتحطم المركب عند درجة التقطير، يذوب في الماء بمعدل 0.33 مغ/لتر على درجة حرارة (20 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

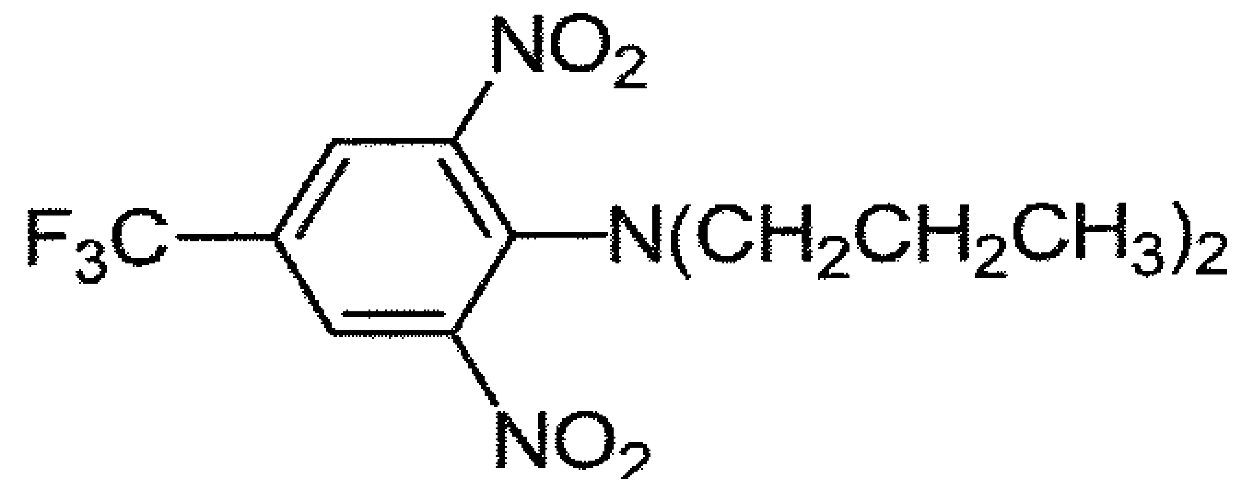
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص، يمتص بواسطة الجذور، والأوراق، يستخدم قبل الإنبات، تموت البادرات المعاملة بعد فترة وجيزة من الإنبات وانبثاقها فوق سطح التربة، آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع، وتشكيل الأوعية النباتية الدقيقة في كل من السويقة، والجذير بعد إنبات البذور مباشرة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الزراعة خلطاً مع التربة وقبل الإنبات، وقبل زراعة الشتول، أو خلال المراحل المبكرة لنبات بذور الأعشاب، وذلك لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق ، والعريضة الأوراق في حقول النجيليات، والقطن، والثوم، والبصل، والذرة، والذرة البيضاء، وفي حقول العديد من المحاصيل والخضار الأخرى، وكروم العنب، وبساتين الفاكهة. كما ويستخدم لمنع نمو الخلفات في نبات التبغ.

الاسم العام: Trifluraline



α,α ,α-trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-p-toluidine

CAS RN [1582-09-8]

من مجموعة : **(Dinitroaniline)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات مصفرة إلى برتقالية اللون، درجة الانصهار (M.p) 48.5 -49 م°، درجة الغليان (B.p) 96- 97 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.221 مغ/لتر على درجة حرارة (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، حساس جداً للضوء والأشعة فوق البنفسجية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد أعشاب متخصص يستخدم خلطاً مع التربة، يدخل البادرات المنبثقة حديثاً ويثبط نمو وتكوين الجذور. آلية تأثيره هي في تثبيط عملية تجمع، وتشكيل الأوعية النباتية الدقيقة في كل من السويقة والجذير بعد إنبات البذور مباشرة.

مجال الاستخدام: يستخدم قبل الإنبات خلطاً مع التربة، وذلك لمكافحة الأعشاب الحولية الرفيعة الأوراق ، والعريضة الأوراق في حقول القطن، والثوم،

والبصل، والخس و الطماطم، والبازلاء، والخرشوف والفاصوليا، والذرة البيضاء، وفي حقول العديد من المحاصيل والخضار الأخرى، وكروم العنب، وبساتين الفاكهة.

8

مبيدات الأمراض النباتية

Plant diseases pesticides

الباب الثامن





الباب الثامن

مبيدات الأمراض النباتية

Plant diseases pesticides

الفصل الأول

الأمراض النباتية وطرق مكافحتها

Introductory to plant diseases and Control Methods

1. المقدمة: Introduction

تعتبر الأمراض النباتية من الآفات الهامة اقتصاديا على المحاصيل والنباتات بشكل عام، وسميت بالأمراض لأن مسبباتها هي من الكائنات الحية الدقيقة سواء أكانت فطور أو بكتريا أو فيروسات أوميكوبلازما، وهذه العوامل المرضة تتصف بأغلبيها بتخصصها على نوع محدد أو أنواع محددة من النباتات كما وتتصف بأن لواقحها أو الأطوار الساكنة منها تنتشر وبكميات كبيرة في عناصر البيئة المحيطة بالنبات، لذلك فإن توفر الظروف البيئية المناسبة لانتشارها وإنتاش أبواغها يجعل العوائل النباتية المناسبة لها بغالبيتها مصابة بالمرض، كما ان عناصر البيئة المحيط من ماء وهواء وأعشاب، وعوامل ميكانيكية أخرى قد تساعد وتسهل من انتقالها وسرعة انتشارها إلى نباتات أخرى سليمة، وتلعب الحشرات دوراً هاماً في نقل العدوى وخاصة للأمراض الفيروسية و الميكوبلازمية. تعتبر الأمراض النباتية من أهم العوامل التي تؤثر سلباً على المحصول كماً ونوعاً، وشهد التاريخ الكثير من الأحداث المؤلمة التي ارتبطت بالأمراض النباتية ففي عام 1846 سبب الفطر *Phytophthora infestans* الذي أصاب محصول البطاطس في إيرلندا إلى فقد محصول وموت

أكثر مليون شخص بسبب المجاعة، وهجرة أكثر من مليوني شخص من سكان إيرلندا إلى العالم الجديد، والمرض بحال انتشاره، وإذا لم تتخذ الإجراءات الوقائية اللازمة للسيطرة عليه، فإنه سيصبح وباء وستكون النتيجة خسارة كاملة للمحصول كما حصل عام 1970 في الولايات المتحدة الأمريكية على محصول الذرة الصفراء كنتيجة لأصابته بالفطر *Helminthosporium mayids* .

إن التطور الملحوظ في زيادة حجم السلع الزراعية المتبادلة بين البلدان وبغياب الرقابة الصحية النباتية الدقيقة، والخبيرة على كل من السلع النباتية المصدرة، والمستوردة أدى على انتقال الكثير من الأمراض النباتية الوبائية بين البلدان، وأصبحت مكافحة مثل هذه الأمراض والسيطرة عليها والحد من انتشارها يتطلب تعاون عالمي تتضافر به جهود دولية خبيرة بالإضافة إلى تشريعات دولية، ومحلية للسيطرة على المرض ومنع انتقاله إلى مناطق أخرى خالية من المرض. إن السيطرة على المرض ومكافحته ومنع انتشاره يتطلب استخدام الطرق الوقائية لتجنب حدوث العدوى، ومنع انتقاله إلى المناطق الخالية من المرض، ومن أهم هذه الطرق؛ التشديد في تطبيق الحجر الزراعي، والحصول على بذار نظيف وخالي من العوامل الممرضة، وكذلك الأمر الحصول على غراس موثقة بشهادات تثبت خلوها من العوامل الممرضة، ومنع نقل الأتربة مع الغراس والشتلات بين البلدان و المناطق. أما بحال وجود العامل الممرض، واستيطانه في منطقة زراعية فلابد من اتخاذ الإجراءات الكفيلة بالسيطرة على المرض ومنع انتشاره، وتعتبر المبيدات الفطرية أحد أهم الطرق المتبعة لمكافحة العامل الممرض والسيطرة عليه قبل أن يستفحل ويقضي على المحصول. ولأن انتشار المرض سريع ومدمر بحال توافر الظروف الجوية من رطوبة وحرارة لذلك فإن استخدام المبيدات الفطرية وبالرش الوقائي مسموح به حتى في برامج الإدارة المتكاملة، ولكن يجب أن يترافق ذلك مع وجود ألية للتنبؤ حول توفر الظروف البيئية المناسبة لنمو أبواغ الفطر الممرض، ومثل هذه المبيدات الوقائية ستحد أو تثبط نمو وانتشار العامل الممرض بحال

وصوله للنبات. كما ويعتبر استخدام المبيدات الفطرية العلاجية الطريقة الأنجع في احتواء المرض ومنع تفاقمه وانتشاره على / وفي النبات بحال حدوث الإصابة.

2. الأضرار الاقتصادية للأمراض النباتية:

Symptoms of economic damages of plant diseases

تسبب الأمراض النباتية العديد من الأعراض والتغيرات على النبات المصاب، وهذه التغيرات تظهر للعيان في تغير شكل النبات، ولونه، وقوامه وهذه الأعراض يمكن أن تكون أوليه، وتمثل بداية الإصابة المرضية وبحال ملاحظتها، ومن ثم تشخيصها، واتخاذ الإجراءات الوقائية، والعلاجية للحد من انتشارها وتفاقمها، وبالتالي مكافحتها أو استئصالها. فإننا نكون بذلك قد جنبنا المحصول الخسارة الاقتصادية، لذلك فإن إلمام الباحث، والطالب، والمزارع بأعراض الأضرار الاقتصادية للأمراض النباتية سيساعد على سرعة اتخاذ القرار في آلية مكافحة المرض، وكذلك الأمر في اختيار المبيد المناسب لمكافحته، ومن أهم الأضرار التي تسببها الأمراض على النبات؛

2.1- **التغير اللون:** Discoloration

ويتمثل ذلك وبشكل أساسي على الأوراق، ويمكن أن يظهر على الثمار، والأزهار، والسوق، والجذور ويحدث ذلك بسبب خلل في الصبغات في النبات بسبب العامل الممرض أو بسبب نقص ببعض العناصر الغذائية، وأهم هذه الأعراض الاقتصادية:

- **الشحوب اليخضوري** الناتج عن نقص في الصانعات الخضراء حيث يتحول النبات إلى اللون الأخضر الشاحب، ومن ثم يتحول إلى الأصفر عند غياب اليخضور بالكامل.
- **الابيضاض** وهو تحول اللون الأخضر إلى الأبيض أي غياب الصبغات والسبب قد يكون وراثي أو بسبب مبيدات الأعشاب.

- **الاحمرار** حيث تظهر الصبغات الحمراء كنتيجة لتدهور الصبغات الخضراء بسبب عامل مرضي.
- **التبرقش** حيث يتناوب اللون الأخضر مع اللون الأخضر الشاحب واللون الأصفر على مساحة الأوراق النباتية، وهذا دليل على الإصابة بمرض فيروسي.
- **الاسمرار** تنتج بسبب تراكم الميلانين، وهي نتيجة لرد فعل مرضي.

2.2- التموت الموضعي : Necrose

وهو موت للأنسجة والخلايا تحت تأثير الإصابة بالطفيل، ويكون هذا الموت في أماكن محددة، ويمكن أن ينتشر لكامل العضو النباتي، والموت الموضعي يمكن أن يكون في الأوراق، أو السوق كتتكرز اللحاء أو في النسج الناقلة داخلياً ومن أهم أشكال الضرر الذي يسببه الموت الموضعي؛

- **اللفحة** وهي تكون بموت مفاجئ لأجزاء من النبات بأكملها وتشمل السوق أو الفروع بما تحمله من أزهار وأوراق وثمار، وتسببها الأمراض الفطرية أو البكترية.
- **سقوط البادرات** وهو تحلل موضعي للنسيج النباتي قرب سطح التربة كنتيجة للإصابة ببعض العوامل الممرضة الموجودة في التربة، مؤدية لانحناء البادرات وسقوطها على التربة
- **الانتراكنوز** وهو التلطخ أو التبقع الأسود والناتجة عن لطخ ميتة موضعياً، وتظهر على أجزاء النبات المختلفة من ثمار، والأوراق، والسوق، والبذور.

2.3- الذبول: Wilt

وهي ذبول وتدلي الأعضاء النباتية الغضة كالأوراق والسوق الفتية، أما النباتات المتخشبة فتظهر الأعراض بشكل اصفرار وجفاف وسقوط للأوراق،

وموت الأفرع بما تحمله من ثمار وأوراق وأزهار وذلك بسبب انسداد الأوعية الناقلة جزئياً أو كلياً وبالتالي تؤدي على موت كامل للنبات، ويحدث الذبول كنتيجة للإصابة بأعفان تصيب الجذور أو بفطور وعائية تدخل عن طريق الجذور مؤدية إلى انسداد الأوعية جزئياً أو كلياً مما يعرقل وصول الماء، والعناصر المعدنية للأقسام العلوية للنبات.

2.4- **التعفن:** Rot

بسبب موت النسج النباتية وتحللها بالأنزيمات المحللة التي يفرزها المسبب المرضي مثل الأنزيمات المحللة للسيللوز والبكتين، مما يسبب تحلل الجدر الخلوية وخروج العصارة منها وموت الخلايا وبالتالي تغزو المكان المتحلل كائنات ثانوية أخرى كالبكتريا، والفطريات مسببة العفن. يظهر العفن جلياً على الثمار، والدرنات، والأبصال، والسوق، و الجذور وكثيراً ما يترافق التعفن بروائح كريهة ناتجة عن التخمر، وللتخمر لون مميز هو لون المشيجة الفطرية وأبواغ الفطر المسبب للعفن، ونميز نوعين من الأعفان هي؛

- **العفن الطري**، حيث يسبب العامل الممرض تحلل كامل لأنسجة النبات، ويصبح قوام النسيج النباتي هلامياً رخواً، وأحياناً يصاحب برائحة كريهة
- **العفن الجاف**، حيث يتحول العفن الطري إلى جاف إذ ما تعرض لدرجات حرارة عالية وبظروف رطوبة نسبية منخفضة، وتعد الثمار المحنطة على النبات مثال هذا النوع من العفن الجاف.

2.5- **اضطرابات في نمو الأنسجة:**

ويظهر الضرر على النبات كنتيجة لإصابة النبات ببعض المسببات المرضية التي تؤثر في الانقسام الخلوي، إما سلباً فيؤدي إلى ظهور نوع من القصور في نمو النبات مثل؛ **التقزم** كما في مرض التفحم القزمي في القمح الناتج عن الإصابة

بفطر *Tilletia controversa* ، والتقزم الفيروسي في الشعير الناتج عن الإصابة (BYDV). أو يكون التأثير إيجابياً مؤدياً إلى انقسام سريع وغير منتظم في خلايا النسيج النباتي، فيزداد عددها ويتضخم حجمها مؤدية لظهور نمو غير طبيعي في النبات؛ مثل **تجعد الأوراق** الناتج عن زيادة في نمو قسم من سطح الورقة دون الأخر. ومن الأمثلة الأخرى مرض الجرب الذي هو عبارة عن تفلن لنموات زائدة على سطح الثمار أو الدرنات. وقد يظهر هذا الخلل بشكل **استطالات** غير طبيعية في السلاميات بين العقد والساق، **ودرنات**، ناتجة عن تضخم غير طبيعي وموضعي للجزء المصاب من النبات، وتنشأ عن الانقسام العشوائي للخلايا وازدياد أحجامها بصورة غير طبيعية مثل مرض التدرن التاجي الذي تسببه البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* .

3. طرق مكافحة الأمراض النباتية : Control Methods

3.1- الحجر الصحي النباتي: Phytosanitary Measures

وهو خط الدفاع الأول الذي يمنع دخول آفة أو مرض من الدول المصدرة إلى الدول المستوردة، ولأنه يتعلق بالعلاقة بين الدول وبتجارتها البينية فقد كان لزام أن ينظم هذا الإجراء في معاير و قواعد دولية حددتها اتفاقية وقاية النبات الدولية (IPPC). يهدف الحجر الصحي النباتي، إلى منع دخول أي أفه أو مرض حجري مع المنتجات النباتية أو النباتات أو عناصر إكثارها إلى البلد المستورد، ويتطلب تطبيق مثل تلك الإجراءات احترام البلد المصدر لمتطلبات البلد المستورد والالتزام بالفحص والمراقبة على الشحنات النباتية سواء أكانت مصدرة أو مستوردة. كما وأن الحجر الصحي النباتي الداخلي هو عامل فاعل وهام في منع انتقال، وانتشار الأمراض النباتية ضمن حدود أراضي الدولة الواحدة، وهو يساعد على حصر منطقة أو مناطق الإصابة، واتخاذ الإجراءات اللازمة لاحتوائها ومن ثم

استئصالها، كما ويفيد في تحديد المناطق الخالية من الإصابة و التي ستجد منتجاها النباتية أسواق لها في الخارج.

3.2- **الطرائق الزراعية**: Cultural Methods

وتشمل هذه الطرق كل الوسائل الزراعية الوقائية منها والعلاجية، والتي يتم القيام بها منذ تجهيز الأرض للزراعة وإلى فترة ما بعد الحصاد. هي بمضمونها تهدف إلى نظافة الحقل من المسببات المرضة أو بجعل الحقل وسطاً غير ملائم لتكاثر وانتشار المسبب المرضي في الحقل المزروع، وتشمل الطرائق الزراعية مجموعة من العمليات الزراعية التي يجب القيام بها خلال الدورة الحياتية لإنتاج المحصول ومن العمليات الزراعية الهامة:

1- **اختيار التربة المناسبة**: إن اختيار التربة المناسبة لزراعة المحصول إن أمكن تعتبر من أول الإجراءات الوقائية الزراعية الواجب اتخاذها لتجنب الإصابة المرضية، فمثلاً إذا كان مرض الجرب المسحوقي منتشراً في منطقة ما فإن اختيار التربة الحامضية يقي محصول البطاطا من الإصابة بالمرض.

2- **إزالة بقايا المحاصيل السابقة**: وتهدف إلى إزالة كل البقايا النباتية التي يمكن أن تحمل اللقاح الممرض للنبات وتشمل إزالة الثمار المحنطة من على الأشجار ومن تحتها كذلك الأمر، وإزالة بقايا التقليم والأوراق والجذور إن أمكن من الحقل. تساعد عمليات التخلص من بقايا المحاصيل إلى تقليل كمية اللقاح الأولي، ويفضل تحويل هذه المخلفات إلى كومبوست، أو طمره تحت التربة ليتخمر ويتحلل، لأن عملية التخمر لبقايا المحصول ستقضي على العوامل الممرضة النباتية، وتحسن العائد الاقتصادي لهذه البقايا بتحويلها إلى سماد عضوي مختمر.

3- **اختيار الموعد المناسب للزراعة**: يجب الإلمام بالظروف البيئية الملائمة لانتشار أهم الأمراض الاقتصادية في منطقة الزراعة، ومتابعة الظروف

الجوية السائدة والمتوقعة بمنطقة زراعة المحصول وبناء عليه يتم اتخاذ القرار في تحديد الموعد المناسب للزراعة، فمثلاً التبكير في زراعة القطن في ظروف الحرارة المنخفضة نسبياً والمطرة، غير منصوح لأنه يعد ملائماً للإصابة بمرض الخناق.

4- **إعداد مهد البذار الجيد:** وتتم عن طريق الحراثة وتنعيم التربة وتسويتها مما يؤدي إلى التخلص من الأعشاب التي تؤوي كثيراً من الممرضات النباتية، وتحسن من خواص التربة وتهيئ الظروف المناسبة لإنبات جيد وسريع للبذار، وبالتالي تقلل من الوقت الذي يمكن أن تبقى فيه البذور داخل التربة وتعرضها لممرضات النبات الموجودة في التربة.

5- **استعمال البذار السليم و المعقم:** إن استخدام البذار السليم و المعقم والخالي من بذور الأعشاب على أن يكون مصدر البذار أو التقاوي معتمد وموثوق و خضعت للفحوصات والاختبارات المطلوبة من الجهات الرقابية المعتمدة. وهذا الإجراء يعتبر من الأسس الهامة جداً في الحصول على بادرات سليمة وقوية خالية من الأمراض، كما وتجنب البادرات والمحصول من الإصابة بالأمراض وخاصة التي تنتقل من التربة للنبات، فمثلا تنتقل فطريات التفحم مع بذار القمح والشعير، كما وتنتقل بعض الأمراض البكتيرية والفيروسية مثل العفن البني مع تقاوي البطاطا.

6- **تنظيم الري:** عملية تنظيم الري واستخدام الأسلوب الأمثل لطرق الري وإعطاء النبات الكميات المحددة له من الماء بناء على الظروف الجوية وعلى احتياج النبات للماء. يساعد في الحد بشكل كبير من انتشار الممرضات النباتية، والتي بمعظمها تتوافق مع البيئة الرطبة والحرارة المعتدلة، فمثلا مرض التبقع الزاوي البكتيري على محصول القطن ينتشر بسرعة ظروف الري بالرزاز.

7- **التسميد المتوازن وإضافة المواد العضوية إلى التربة:** تعتبر عملية التسميد المتوازن من العناصر المعدنية الأساسية (N-P-K) مع استخدام الأسمدة العضوية المختمرة جيداً إلى التربة عامل هام للحصول على نباتات قوية جيدة النمو قادرة على مقاومة الإصابة بالأمراض النباتية.

8- **الدورة الزراعية:** وهي من الطرق الفاعلة، والأساسية في برامج الإدارة المتكاملة، والتي ينصح بإتباعها لتجنب تفشي وانتشار كلاً من الإصابات الحشرية والمرضية على حد سواء، والهدف الأساس المرجو من إتباعها في مجال وقاية النبات هو كبح استمرارية العوامل المرضة الموجودة في التربة، والتي يمكنها أن تهاجم نوعاً واحدا أو عدة أنواع نباتية، وذلك بتناوب زراعة المحاصيل التي لا تشترك بنفس العامل المرض. كما ويمكن استبعادها في بعض الأحيان من التربة عن طريق زراعة التربة لمدة 3- 4 سنوات بمحاصيل نباتية لا يهاجمها العامل المرض المنتشر في التربة وهذه عادةً ما تكون فاعلة وحاسمة في حالة الأمراض التي تتطفل على عائل نباتي واحد.

9- **الإجراءات الصحية و النظافة:** تشمل جميع النشاطات والإجراءات الاحتياطية التي تهدف إلى استبعاد أو منع انتقال كمية اللقاح المرض بالطرق الغير مباشرة، وذلك باستخدام أدوات زراعية نظيفة ومعقمة، كتنظيف المحراث والجرار من التربة التي يمكن ان تكون محمولة عليه من حقل أخر كان يعمل به واستخدام مركبات النحاس لتعقيم سكة المحراث، والحرص على أن تكون أدوات التقليم أو التطعيم أو أدوات الخدمة الأخرى نظيفة ومعقمة.

3.3- استخدام الأصناف المقاومة: Resistance Varieties

اتجه العلماء إلى استنباط الأصناف المقاومة للكثير من الإصابات المرضية معتمدين بذلك على الاستفادة من مقاومة الأصناف البرية للأمراض النباتية،

وهذه الأصناف المقاومة تعتبر فاعلة في تجنب الإصابة بالمرض، واقتصادية بنفس الوقت إذا توفر فيها عاملين هامين وهما الإنتاجية والنوعية للمحصول المزروع، وبكثير من الأحيان للتغلب على هذه العقبة يلجا إلى تطعيم الصنف ذو الإنتاجية العالية و النوعية المرغوبة تسويقياً على أصول برية مقاومة.

3.4- **الطرائق الفيزيائية :** Physical Methods

هناك العديد من الطرائق الفيزيائية التي يمكن استخدامها في مكافحة أو استئصال المسبب المرضي من على العائل أو من البيئة الحاضنة له ولكن معظم هذه الطرق مجال استخدامها ضيق ويقتصر بكثير من الأحيان على الأعمال البحثية أو أحواض التكاثر حيث يمكن تعقيمها باستخدام الأشعة. ولكن هناك طرائق فيزيائية مثل **التعقيم الشمسي**، التي أثبتت فاعليتها في مكافحة وقتل المسببات المرضية مع إمكانية استخدامها حقلياً وعلى نطاق واسع.

1- **تعقيم التربة بالتشميس:**

يتم تعقيم التربة في البيوت المحمية، وحتى في الحقول المفتوحة وذلك بتغطية التربة المحضرة للزراعة بطبقة من البلاستيك الشفاف مع تأمين ترطيب مستمر للتربة خلال فترة التعقيم و التي تؤدي لرفع حرارة التربة إلى ما فوق 55 م° مما يؤدي إلى تثبيط وقتل الكثير من الحمولة البوغية للممرضات النباتية الموجودة بالتربة بالإضافة إلى قتل بذور الأعشاب ومنع إنتاشها.

2- **تعقيم التربة بالحرارة:**

يتم ذلك باستخدام بخار الماء الساخن مباشر أو في الهواء المشبع في البخار أو الماء الساخن في بعض الأحيان في مشاتل البذور والمشاتل الزراعية، وعموماً فان رفع درجة حرارة التربة إلى 82 م° ولمدة نصف ساعة يعد كافياً لقتل الكائنات المرضة للنبات جميعها، و كثيراً من بذور الأعشاب والحشرات والديدان الخيطية .

3 - معاملة وسائل التكاثر بالماء الساخن:

تعتبر معاملة البذور، الأبصال، والأصول بالماء الساخن في المشتل عملية شائعة الاستعمال وذلك لقتل العوامل المرضية التي تصيبها أو تحمل على سطح أغلفة البذرة أو داخل حراشف الأبصال كما هو الحال في مرض التفحم السائب في الحبوب الذي يقضي فيه الفطر الشتاء على شكل ميسليوم داخل البذرة.

3.5- مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض: Control Plant Disease vectors

تنتقل الكثير من المسببات المرضية عن طريق النواقل الحيوية لها من حشرات، ومفصليات الأرجل. فتنتقل البكتريا، والميكوبلازما، والفيروسات حملاً على أجزاء الفم أو على أرجلها وأجسامها من نبات مصاب إلى نبات سليم، كما و أن العديد من الأمراض الفيروسية يمكن أن تستمر داخل غدد الحشرات الثاقبة الماصة كحشرة المن و بالتالي تصبح الحشرات حاملة وناقلة لهذا المرض لكل نبات تتغذى عليه، لذلك فإن مكافحة مثل هذه النواقل تكون وبأغلب الحالات أهم أسلوب للحد من انتشار المرض ومكافحته.

3.6- المكافحة الكيميائية: Chemical Control

تعتبر المكافحة الكيميائية في مجال الأمراض النباتية من أكثر الطرق شيوعاً، واستخداماً سواء أكانت المعاملة وقائية أم علاجية. تكافح عادةً الأمراض الفطرية النباتية بمبيدات كيميائية متخصصة، تسمى المبيدات الفطرية Fungicides والأمراض البكترية بمبيدات متخصصة تسمى Bactericides ، أما الأمراض الفيروسية فلا يوجد علاج كيميائي للحد من أضرارها، والعلاج الكيميائي الوحيد للحد منها هو بمكافحة الحشرات الناقلة لها باستخدام مبيدات الحشرات. ولمبيدات الفطور العديد من الاستخدامات وذلك حسب الجزء النباتي المعالج كمعاملة البذور، ومعاملة النبات الكامل أو حسب الوسط المستخدمة فيه كمعاملة التربة.

الفصل الثاني

مدخل إلى المبيدات الفطرية

Itroductory to Fungicides

1 . تصنيف المبيدات الفطرية : Classification of Fungicides

تقسم و تصنف المبيدات الفطرية بعدة طرق، من أهم الآليات التي تصنف المبيدات الفطرية على أساسها هي:

- المجموعة الكيميائية التي يتبع لها المبيد.
- المجموعات الفطرية التي يكافحها المبيد.
- وفقاً لطريقة المعاملة.
- وفقاً لآلية الفعل الإبادي للمبيد.
- وفقاً للهدف من استخدامها (وقائية، أو علاجية).
- حسب طريقة تأثيرها في النبات المعامل، (مبيدات ملامسة، و مبيدات جهازيه).

ولكن من أكثر الطرق شيوعا هو التقسيم حسب المجموعات الكيميائية للمبيدات الفطرية، ومثل هذا التقسيم هام عندما يكون الهدف هو دراسة كيمياء المبيدات على وجه الخصوص ولكن عندما يكون الهدف بالإضافة إلى التركيب الكيميائي للمبيد هو دراسة تكامل مجموعة من الخصائص والمعلومات العلمية، والتي تتضمن بالإضافة للتركيب الكيميائي، آلية عمل الفعل الإبادي للمبيد، والعامل الممرض الذي يكافحه، وآلية استخدامه بالإضافة إلى سميته لذوات الدم الحار، لذلك فإن تقسيم المبيدات الفطرية وفق آلية تأثير المبيدات الفطرية في النبات المعامل قد تسهل فهم آلية عمل واستخدامات المبيدات

الفطرية. وتقسم المبيدات على هذا الأساس إلى مبيدات فطرية ملامسة وقائية، ومبيدات فطرية جهازيه علاجية.

1.1- **المبيدات الفطرية بالملامسة :** Contact Fungicides

وهي المبيدات التي تبقى جزيئاتها على سطح النبات الخارجي وبالتالي هي مبيدات وقاية، تقضي على الكثير من الأنواع الفطرية التي تسبب تنمو على السطح النباتي كالبياض الدقيقي، وعلى الكثير من الأنواع الفطرية قبل أن تتطور وتنمو لتمتد داخل النبات، لذلك فهي تستخدم لحماية النبات من الإصابة قبل حدوثها وانتشارها واستقرارها على العائل، ويفضل بمبيدات الملامسة الوقائية ان تكون طويلة المفعول، وثابتة على السطح النباتي المراد حمايته، وغير سامة للنباتات المستخدمة عليها أو الكائنات غير المستهدفة.

1.2- **المبيدات الفطرية الجهازية :** Systemic Fungicides

هي المبيدات التي تخترق أو تمتص من قبل أجزاء النبات المعرضة للمبيدات الفطرية كالمجموع الخضري أو جذور النبات أو كليهما معاً وتنتقل جزيئات المبيد داخلياً في النبات إلى مختلف أجزاء النبات مؤدية إلى انتشار المبيد داخل النبات الذي يعمل على قتل الفطر المنتشر داخل النبات وبالتالي وقف المرض أو يعمل على قتل الفطر عند دخوله للنبات المضيف، وتوفر المبيدات الجهازية حماية كاملة للنبات من الخارج والداخل، لذلك تعتبر مثل هذه المبيدات وقائية وعلاجية في أن واحد. وتتميز المبيدات الجهازية بإمكانية وصولها إلى النموات الخضرية الحديثة التي تنمو بعد الرش، وبالتالي تحميها من هجوم الفطريات، ولكونها جهازية فإن معظم تواجدها هو داخل النبات لذلك لا تتأثر بالعوامل الجوية مثل مبيدات الملامسة التي تبقى خارجيا على سطح الأجزاء الخضرية للنبات.

2. استخدامات المبيدات الفطرية : Application of fungicides

للمبيدات الفطرية استخدامات عديدة و ذلك حسب الجزء النباتي المعامل ومكان استخدامها وحسب شكل المبيد المستخدم.

2.1- معاملة التقاوي: وهي الأجزاء النباتية المعدة للزراعة وتشمل البذور، والدرنات، والكورمات، والأبصال، والشتلات، وتعتبر التقاوي حاملة للمسببات المرضية من الخارج أو أنه يكون كامناً فيها، لذلك لابد من معاملة التقاوي بالمبيدات الفطرية لقتل المسبب المرضي المحمول على التقاوي وحماية البادرة وهي أضعف مراحل نمو النبات من الإصابة بالأمراض المحمولة على التربة. تعامل التقاوي بأشكال مختلفة من المبيدات وذلك حسب الهدف من المعاملة مثل المعاملة بالمساحيق الجافة، أو المعاملة بالمحاليل السائلة أو المعاملة بالمعلقات المركزة.

2.2- معاملة التربة: تحتوي التربة على العديد من المسببات الممرضة للنباتات المزروعة حيث أن العدوى الأولية البادرات وحتى النباتات الكبيرة قد تأتي من التربة، لذلك تعامل التربة في الزراعات المحمية، وفي بعض الحالات في الحقول المفتوحة، بالمبيدات الفطرية لمكافحة وقتل الممرضات النباتية، أو تعامل بالمبيدات المتعددة الاستخدام والتأثير لمكافحة الفطور الممرضة والبكتريا أحياناً، بالإضافة لمكافحة النيماتودا والحشرات وبذور الأعشاب. تعامل التربة بمبيدات التربة إما خلطاً مع التربة، أو مع مياه الري، أو الرش المباشر على سطح التربة، أو تعقيماً بالغازات.

2.3- معاملة المجموع الخضري: تستخدم المبيدات الفطرية وعلى نطاق واسع لمعاملة المجموع الخضري للنباتات المزروعة، والمعاملات يمكن أن تكون وقائية لدرء الإصابة، أو علاجية بحال حدوث الإصابة وذلك لمكافحتها ومنع انتشارها بالنبات وبالتالي الحفاظ على المحصول و

الناتج النباتي. يعالج المجموع الخضري والنبات ككل بعدة طرق وذلك حسب الهدف من المكافحة وحسب العامل الممرض وطريقة انتشاره ومكان تواجده على النبات المصاب ومن أكثر الطرق شيوعاً هي الرش المباشر على المجموع الخضري، وذلك لسهولة إجرائه وسهولة التحكم في كمية المبيد التي تضاف لوحدة المساحة. ومن الطرق الشائعة الأخرى والمستخدمة في المعاملات الوقائية؛ التعفير بالمساحيق القابلة للتعفير، أو استخدام دهانات المبيدات الفطرية، وعجائن المبيدات الفطرية لمعالجة أماكن الجروح والكشط في جذوع الأشجار، مثل مزيج بوردو.

الفصل الثالث

المبيدات الفطرية غير العضوية

Inorganic Fungicides

وهي مجموعة من المبيدات المعدنية شائعة الاستخدام منذ القرن التاسع عشر و لحد الآن وذلك لكفاءتها في مكافحة العديد من الأمراض مكافحة وقائية و الحد من انتشار الإصابة وتثبيط أنتاش الأبواغ الفطرية ، وتضم مجوعتين رئيستين من المبيدات هي مجموعة مركبات النحاس، ومجموعة الكبريت.

أولاً : مركبات النحاس : Copper Compounds

الاسم العام : Bordeaux mixture


$CuSO_{4}.3Cu(OH)_{2}.3CaSO4$

calcium hydroxide and copper(II) sulfate

CAS RN [8011-63-0]

من مجموعة : (**copper compound**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة خضراء، ثابت في الماء والمذيبات العضوية ويذوب في هيدروكسيد الأمونيوم

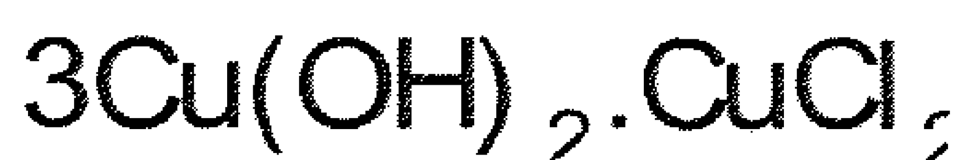
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 4000 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، أيونات النحاس من الأيونات المعدنية الثقيلة **وتقوم بترسيب البروتين** حيث إن أبواغ الفطريات تأخذ أيونات النحاس خلال إنتاشها من المحيط بها وتتراكم حتى تصل إلى مستويات عالية وسامة وبالتالي تؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على الأوراق، كما وأن فترة استخدامه محدودة بفترة النمو حيث تكون سمية المركب النباتية قليلة، يستخدم لمكافحة العديد من وتبقعات الأوراق الفطرية والبكتيرية، واللفحات، والأنتراكنوز، والتقرحات على البطاطا، والطماطم، وجرب التفاح، ويكافح البياض الزغبي، والعفن الرمادي على الكرمة، واللفحة النارية، والعديد من الأمراض الفطرية الأخرى. أظهر سمية نباتية على الخوخ والدراق وخاصة عند الحرارة الجوية المنخفضة.

الاسم العام : Copper Oxychloride



dicopper chloride trihydroxide

CAS RN [1332-40-7]

من مجموعة : (**copper compound**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة خضراء مزرقة، درجة انصهار المركب (M.P) 300 م°، وهي درجة تفكك المركب حرارياً. غير ذواب في المذيبات العضوية، ويذوب في محلول حمضي ممدد مشكلاً أملاح النحاس، يذوب في هيدروكسيد الأمونيوم. ثابت في الأوساط الطبيعية، ويتفكك في الأوساط القلوية والحمضية مع التسخين.

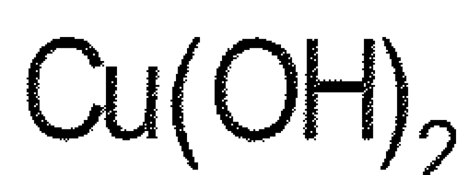
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 700 -800 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، أيونات النحاس من الأيونات المعدنية الثقيلة وتقوم بترسيب البروتين حيث إن أبواغ الفطريات تأخذ أيونات النحاس خلال إنتاشها من المحيط بها وتتراكم حتى تصل إلى مستويات عالية وسامة وبالتالي تؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على الأوراق، لمكافحة كثير من الأمراض النباتية مثل أمراض البياض الزغبي على الكرمة واللفحة المتأخرة على البطاطا والطماطم وتبقع الأوراق وصدأ الأوراق والتبقع السركسبوري للأوراق على الشوندر السكري، والعفن البني على اللوزيات والتفاف أوراق الخوخ وغيرها، وكذلك يستخدم لمكافحة الكثير من الأمراض الفطرية. مثل البياض الزغبي وتبقعات الأوراق على أشجار الفاكهة المختلفة وكثير من محاصيل الخضار مثل: الخس، والبصل، والقرعيات، والفريز، ومحاصيل الحقل مثل الشوندر السكري، ونباتات الزينة، ويكافح الأمراض البكتيرية على الخس.
يستخدم مع الزيوت الشتوية على الأشجار متساقطة الأوراق في الرش الشتوي.

الاسم العام : Copper Hydroxide



Copper (II) hydroxide

CAS RN [20427-59-2]

من مجموعة : **(copper compound)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة خضراء مزرقة، تذوب بالماء بمعدل 2.9 مغ/لتر عند حرارة 25 م° و (PH7)، غير ذواب في المذيبات العضوية، ويذوب في محلول الأمونيوم المائي.

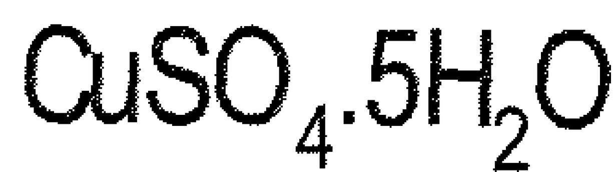
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 489 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للأرانب $LD_{50} >$ 3160 مغ/كغ. يسبب تهيج شديد وتخريش للعيون، وتهيج خفيف للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، أيونات النحاس من الأيونات المعدنية الثقيلة، وتقوم بترسيب البروتين حيث إن أبواغ الفطريات تأخذ أيونات النحاس خلال إنتاشها من المحيط بها، وتتراكم حتى تصل إلى مستويات عالية وسامة، وبالتالي تؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على الأوراق، لمكافحة كثير من الأمراض النباتية مثل أمراض البياض الزغبي على الكرمة، واللفحة المتأخرة، والألترناريا على البطاطس والطماطم، والسبتوريا، والتفحمات على القمح والمحاصيل النجيلية.

الاسم العام: copper sulfate



copper(2+) sulfate (1:1)

CAS RN [7758-98-7]

من مجموعة : (**copper compound**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات زرقاء، تذوب بالماء بمعدل 230.5 غ/لتر عند حرارة (25 م^{o})، ويذوب في الميثانول بمعدل 156 غ/لتر عند حرارة (18م^{o})، عملياً غير ذواب في معظم المذيبات العضوية، ويذوب في الغليسرين. ثابت حرارياً، ولكنه عند حرارة 30 م^{o} يخسر جزيئين من الماء، وعند 110 م^{o} يخسر جزيئين آخرين، وعند 250 م^{o} يصبح منزوع الماء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم من الصعب تحديدها لأن المعاملة الفموية للمبيد تسبب الغثيان. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} 148 مغ/كغ. يسبب تهيج شديد للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- سام للنحل، وسام جداً للسمك.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، أيونات النحاس من الأيونات المعدنية الثقيلة، وتقوم بترسيب البروتين حيث إن أبواغ الفطريات تأخذ أيونات النحاس خلال إنتاشها من المحيط بها، وتتراكم حتى تصل إلى مستويات عالية، وسامة، وبالتالي تؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي وعلاجي لمكافحة معظم أنواع الطحالب في البرك، والبحيرات، والمستنقعات، وأحواض تربية السمك، وحقول الرز، والمسابح. يستخدم كمبيد فطري وقائي عام عند مزجه مع الكلس ليكون مزيج بوردو، لأنه سام لمعظم النباتات إذا لم يمزج مع الكلس.

الاسم العام: copper oxide



Dicopper oxide

CAS RN [1317-39-1]

من مجموعة : (**copper compound**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة حمراء اللون إلى بنية اللون، درجة انصهار المركب (M.P) 1235 م°، ودرجة غليانه (B.P) 1800 م°. يذوب في المحاليل الحمضية الممددة، عملياً غير ذواب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للشدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1500 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة بالملامسة للجرذ LD_{50} <2000 مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، أيونات النحاس من الأيونات المعدنية الثقيلة وتقوم بترسيب البروتين حيث إن أبواغ الفطريات تأخذ أيونات النحاس خلال إنتاشها من المحيط بها وتتراكم حتى تصل إلى مستويات عالية، وسامة وبالتالي تؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على الأوراق لمكافحة العفن الزغبي، والصدأ، وتبقع الأوراق على أنواع عديدة من المحاصيل الأشجار المثمرة بما فيها البطاطس، والطماطم، والعنب، والزيتون، والشوندر، والقهوة، وغيرها من النباتات.

ثانياً : مركبات الكبريت Sulfur compounds

الاسم العام: Sulfur

S_x

CAS RN [7704-34-9]

من مجموعة : (**Sulfur compound)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة صفراء اللون وتتواجد بأشكال مختلفة، درجة انصهاره (M.P) 114.5 م°، ودرجة غليانه (B.P) 444.6 م°. عملياً غير ذواب في الماء، الشكل المتبلور منه يذوب في الكربون ثنائي السلفات، والشكل غير المتبلور منه يذوب قليلاً في البتروليوم إيثر وبشكل جيد في البنزين والأسيتون.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: يسبب تهيج للجلد والعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل وغير سام للسمك.

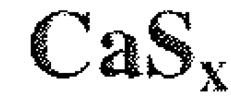
مبيد فطري، يعمل بالملامسة، التفاعل الكبريتي غير محدد ولكنه يثبط العملية التنفسية، غير جهازي، وقائي ملامسة مع أثر بخاري.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي، على الأوراق لمكافحة الجرب على التفاح، والأجاص، والدراق. يكافح البياض الدقيقي على العنب، والثمار، والشوندر، والنجيليات، والحمضيات. يكافح العناكب وخاصة الحلم على العديد من المحاصيل و الخضار.

أظهر سمية نباتية على الخيار، والمشمش، كما لا ينصح باستعمال الكبريت عندما تكون درجة الحرارة شديدة الارتفاع (أعلى من 32 م°)، أو

أثناء هبوب الرياح. لا ينصح بخلط الكبريت مع زيوت الرش، أو تطبيقه بعدها مباشرة أو قبلها مباشرة.

الاسم العام: Lime sulfur



CaS_x

calcium polysulfide

CAS RN [1344-81-6]

من مجموعة : (**Sulfur compound**)

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: محلول مائي أصفر اللون للكالسيوم العديد السلفات، يتم الحصول عليه من غلي الكلس والكبريت معاً، المركب ذواب بالماء. يتفكك بتأثير غاز ثاني أكسيد الكربون، والحموض، ومحاليل أملاح المعادن.

السمية للثدييات: يسبب ضرر للعيون وتهيج للجلد.

- **تصنيف السمي حسب EPA:(Formulation) I**
- غير سام للنحل وغير سام للسمك.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، يثبط العملية التنفسية، يؤثر المبيد بشكل مباشر على الفطر الممرض أو من خلال عنصر الكبريت الناتج عن تفكك المركب.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي، على الأوراق البياض الدقيقي، والجرب والأمراض الأخرى على الفصة، والفاصولياء، وأشجار الفاكهة. يكافح الحشرات القشرية وبيض العناكب على الأشجار المثمرة.

ثالثاً : مركبات (الزئبق) Mercury

استخدمت مركبات الزئبق كمبيدات فطرية و لفترة من الزمن وذلك بسبب فعاليتها العالية في مكافحة الأمراض الفطرية و البكتيرية وتركز استخدامها في معاملة البذور لحمايتها من العامل الممرضة الموجودة بالتربة، وبسبب سميتها العالية جداً على الإنسان، والحيوان، والبيئة، أوقف استخدامها في دول العالم وأصبحت من المواد المحظورة، والمراقب تجارتها، وتداولها بالاتفاقيات البيئية الدولية.

مركبات الزئبق العضوية وغير العضوية مبيدات غير متخصصة وتعد أيونات الزئبق من أيونات المعادن الثقيلة التي تقوم بالارتباط على مواقع السلفوهدريل(SH-(Sulfhydryl grups و الغلوتاثيون بالأنزيمات الحساسة مما يؤدي إلى تثبط عملها ويوقف تصنيع البروتينات في الخلية.

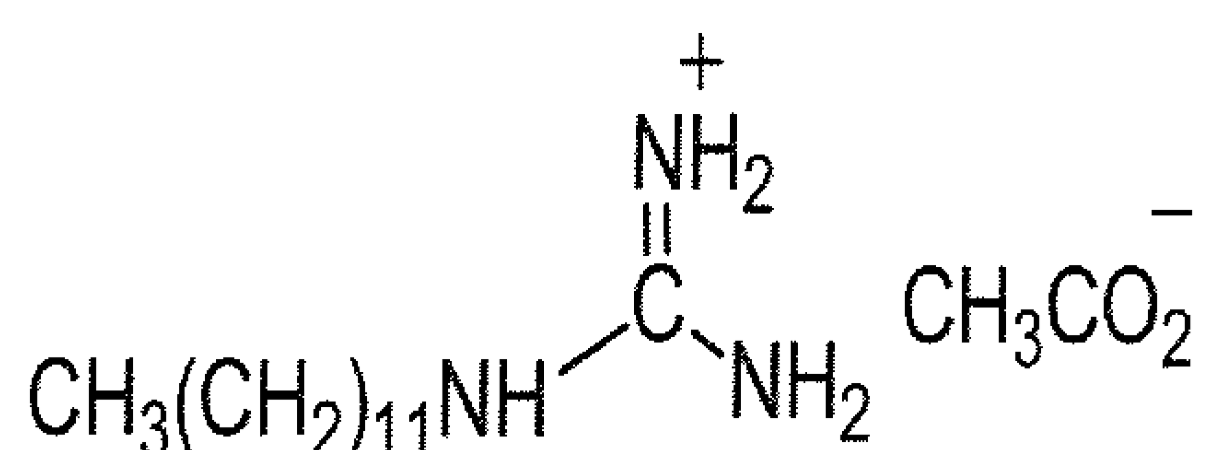
الفصل الرابع

مبيدات الفطرية العضوية

Organic Fungicides

1. المبيدات الفطرية العضوية بالملامسة: Contact Fungicides

الاسم العام: Dodine



1-dodecylguanidinium acetate

CAS RN [2439-10-3]

من مجموعة : **(Guanidine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 136 م°، يذوب في الماء بعدل 630 مغ/لتر (25 م°) ، ويذوب في الحموض المعدنية، وفي الماء الساخن والكحول، كما ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 1500$ مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

- قليل السمية للنحل.

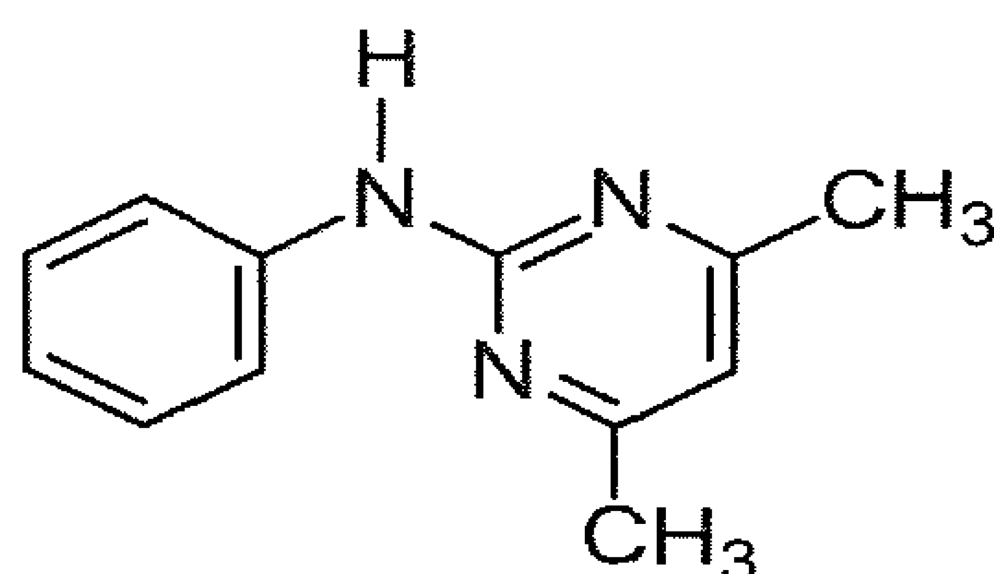
مبيد فطري، وقائي مع بعض الفاعلية العلاجية، يعمل بالملامسة، لها تأثيرات على عدة مواقع في الخلية الفطرية، تسبب تغيراً في النفاذية للجدار

الخلوي، وتؤثر أيضاً على عمليات أكسدة الخلات، والغلوكوز، وعلى سلسلة انتقال الإلكترونات في الميتكوندريا خلايا الفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على الأوراق لمكافحة الجرب على التفاح، والأجاص، وتبقع الأوراق على الزيتون، والكرز، ومحاصيل أخرى، كما ويكافح أمراض أخرى.

السمية النباتية: أظهر المبيد ضرراً على الدراق، والخوخ، والعنب، وبغض أصناف التفاح مثل الكولدن ديليشيس.

الاسم العام : pyrimethanil



N-(4,6-dimethylpyrimidin-2-yl)aniline

CAS RN [53112-28-0]

من مجموعة : **(Anilinopyrimidine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 96.3 م°، يذوب في الماء بعدل 121 مغ/لتر (25 م°، PH6.1) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لمدة 14 يوم على حرارة 54 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 4150-5971 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

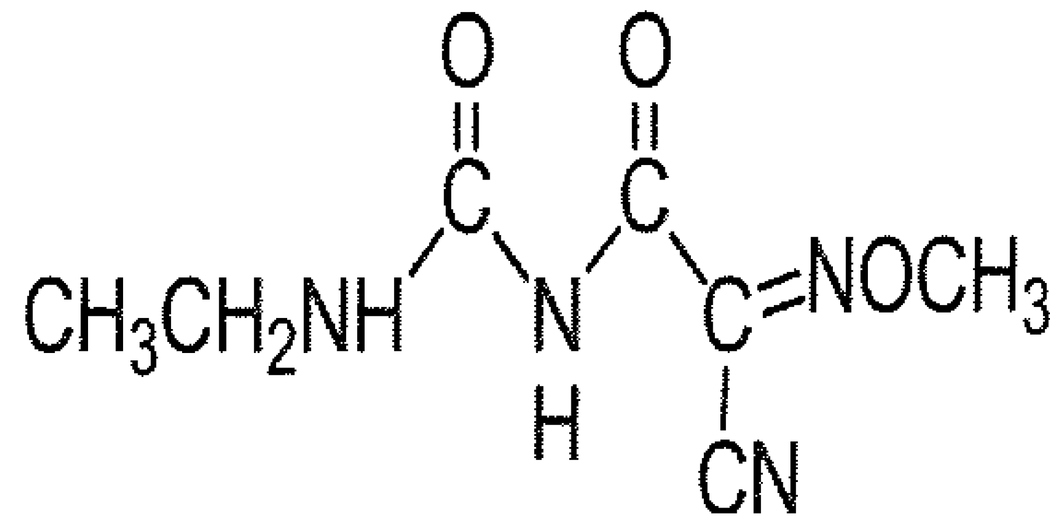
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي علاجي، يعمل بالملامسة، يثبط عملية Methionine. وهذا بدوره سيؤدي إلى تثبيط إفراز الأنزيمات الضرورية لأحداث الإصابة.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي في مكافحة العفن الرمادي (Botrytis) على العنب وأشجار الفاكهة والخضار، ويستخدم كمبيد علاجي على الأوراق لمكافحة الجرب (Venturia) على التفاح.

الاسم العام : Cymoxanil



1-(2-cyano-2-methoxyiminoacetyl)-3-ethylurea

CAS RN [57966-95-7]

من مجموعة : **(Cyanoacetamide oxime)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة انصهاره (M.P) 160- 161 م°، يذوب في الماء بعدل 890 مغ/كغ (20 م°، PH5)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

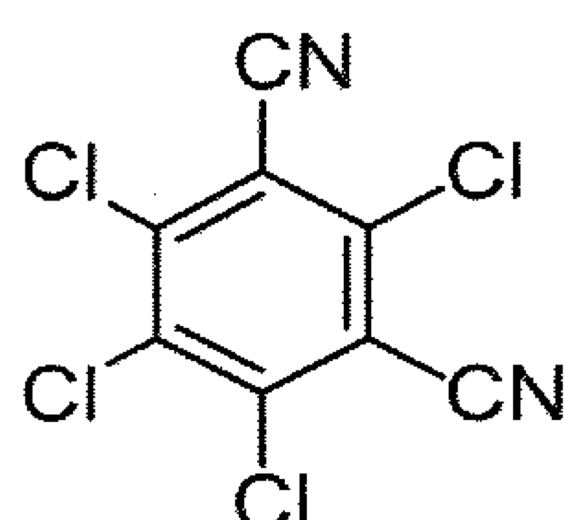
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وغير مهيج للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي علاجي، يعمل بالملامسة مع فاعلية جهازيه موضعية، يثبط عملية التبوغ عند الفطور.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي علاجي على الأوراق لمكافحة البياض الزغبي على الكرمة واللفحة المتأخرة على البطاطس، والطماطم، ويكافح أمراض البياض الزغبي على الشوندر السكري. عادةً ما يستخدم مع مبيد فطري بالملامسة للحصول على فاعلية وقائية لفترة أطول.

الاسم العام: Chlorothalonil



tetrachloroisophthalonitrile

CAS RN [1897-45-6]

من مجموعة : **(Chloronitrile)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.P) 252.1 م°، درجة الغليان (B.P) 350 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.81 مع/لتر (25 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتأثر بالأشعة فوق البنفسجية في المحاليل الصلبة، وبالحالة البلورية، ثابت في الوسط الحامضي ومتوسط الثباتيه في الوسط القلوي.

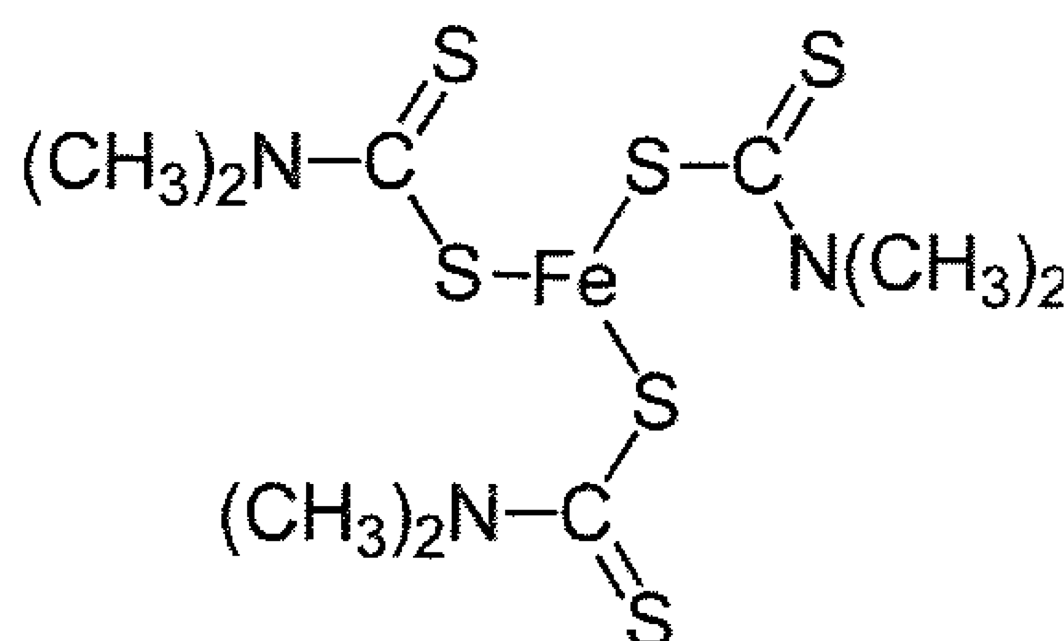
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وشديد للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، يرتبط مع الغلوتاثيون وبالتالي يستنزف الثيول (-SH) من الخلايا الفطرية الناشئة، مما يسبب تعطيل تحلل الغليكول وإنتاج الطاقة.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي في مكافحة العديد من الأمراض النباتية على طيف واسع من النباتات والمحاصيل بما فيها التفاحيات، واللوزيات، والحمضيات، والفريز، والموز، والمانغو، والعنب، والفلفل، والخضار، والتبغ، والقهوة، والرز، والشاي، والبطاطس. ويكافح مرض الاسكوكيتا على الحمص، والعدس، والبازلاء. وفطر كلادوسبوريوم على الطماطم، والعديد من الأمراض البكتيرية على الأشجار المثمرة، والبقوليات .

الاسم العام: Ferbam



(OC-6-11)-tris(dimethylcarbamodithioato-S,S')iron

CAS RN [14484-64-1]

من مجموعة : **(Dimethyldithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة سوداء، درجة الانصهار (M.P) يتحطم عند حرارة أعلى من 180 م°، يذوب في الماء بمعدل 130 مغ/لتر، ويذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلل عند تعرضه للرطوبة و الحرارة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 4000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب

$LD_{50} > 4000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للعيون وشديد للجلد والأغشية المخاطية.

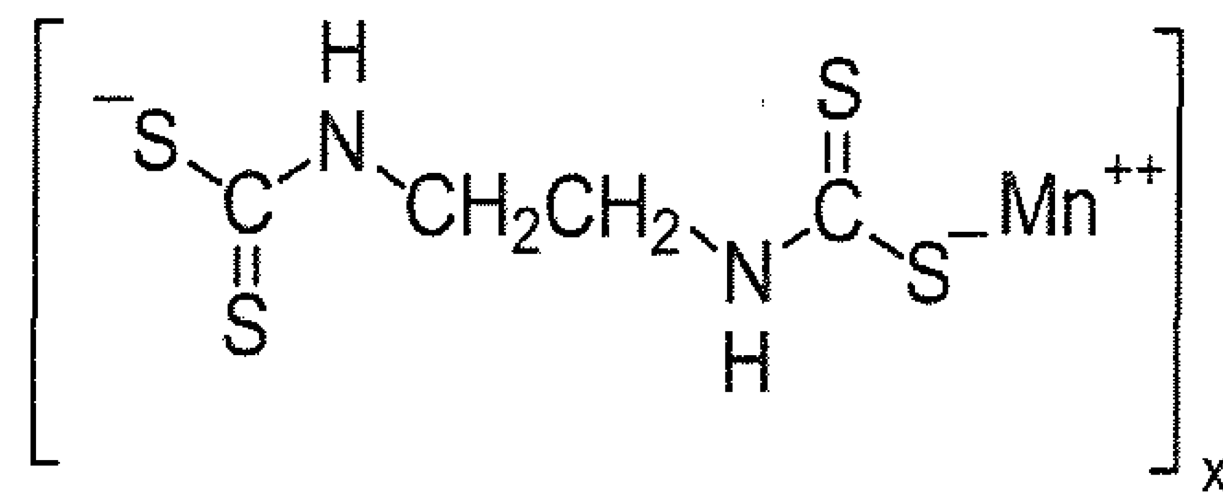
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، يستخدم رشاً على الأوراق.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي في مكافحة الجرب على التفاحيات، والدراق، ويكافح العفن الأزرق على التبغ، والعديد من الأمراض الأخرى. السمية النباتية: يمكن أن يسبب الصدأ على التفاح من النوع غولدن ديليشيس. لا يخلط مع مركبات النحاس والمستحضرات القلوية.

الاسم العام : Maneb



manganese ethylenebis(dithiocarbamate)

CAS RN [12427-38-2]

من مجموعة : **(Dithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Propertie

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة صفراء اللون، درجة الانصهار (M.P) يتحطم قبل انصهاره عند حرارة 192- 204 م°، عملياً غير ذواب في الماء، ويذوب في الوسائط المذيبة المخلبية (chelating agents). ثابت بالضوء، ويتحلل عند تعرضه ولفترة طويلة للهواء والرطوبة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب

$LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للعيون وغير مهيج للجلد، يمكن أن يسبب تهيج للأغشية المخاطية والحنجرة.

- تصنيف السمي حسب WHO: U

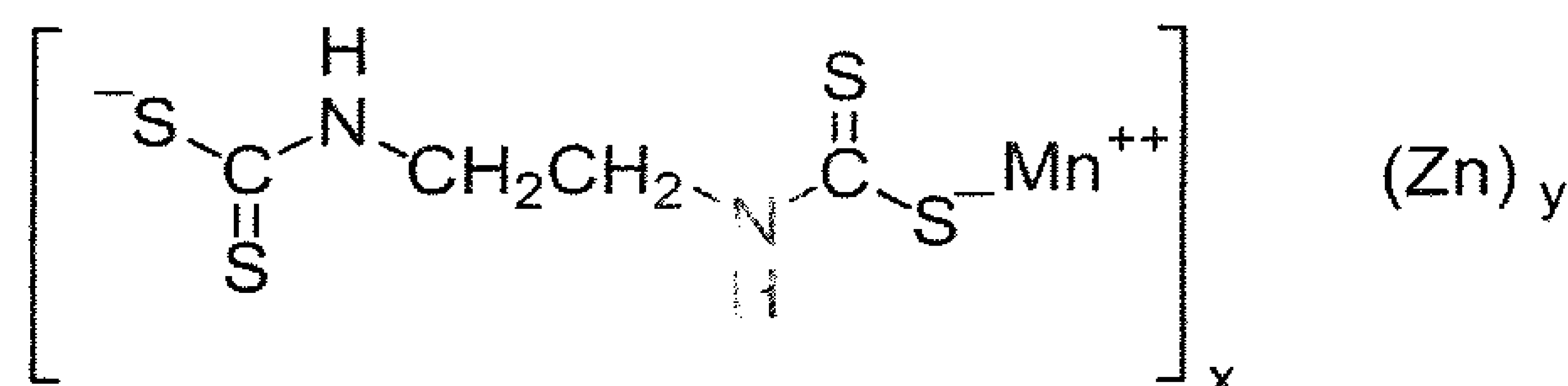
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، تفاعل المركب مع الثيول (-SH) في الخلايا الفطرية غير محدد، يثبط التنفس في الفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي في مكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل اللفحة المتأخرة والمبكرة، وتبقع الأوراق، والصدأ، والجرب، والعفن البني، والبياض الزغبي على العديد من المحاصيل، والخضار، والأشجار المثمرة.

السمية النباتية: يمكن أن تلاحظ بعض الأضرار عند استخدام المبيد على الكرز من الصنف موريللو وبعض أصناف التفاح.

الاسم العام : Mancozeb



x:y = 1:0.091

manganese ethylenebis(dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt

CAS RN [8018-01-7]

من مجموعة : **(Dithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة انسيابية رمادية مصفرة مع رائحة خفيفة لسلفات الهيدروجين، درجة الانصهار (M.P) يتحطم عند حرارة 172 م°، يذوب في الماء بعدل 6.2 مع/لتر (25 م°) ، ويذوب في محاليل الوسائط المخلبية القوية (chelating agents)، ولكن يصعب استرجاع المركب من المحلول. يتحلل ببطء بالحرارة و الرطوبة.

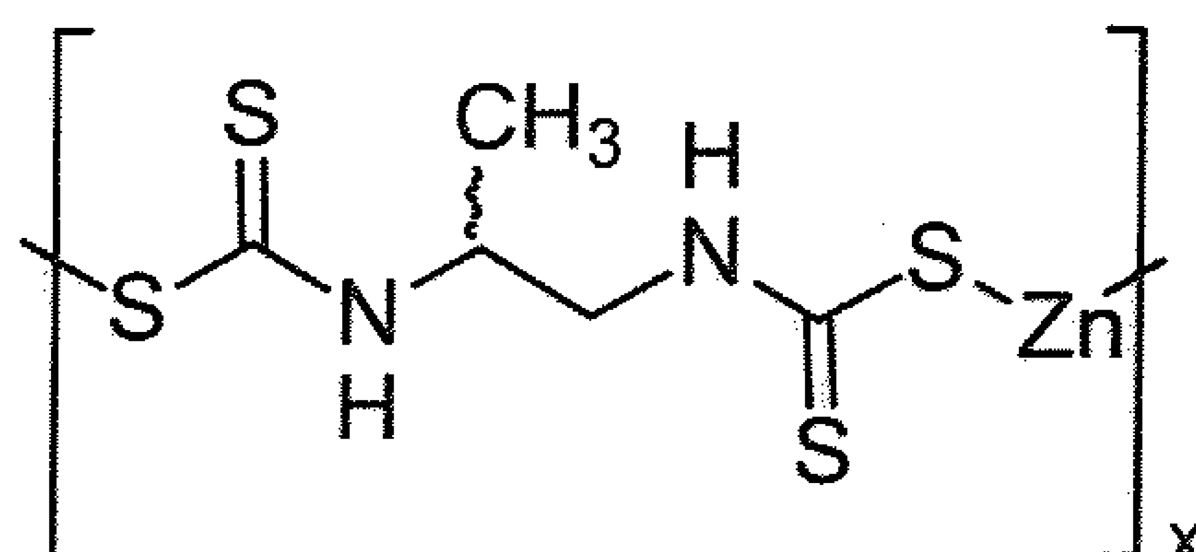
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للعيون وغير مهيج للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، يتفاعل مع مجموعة سلفاهيدريل (Sulfhydryl) في الحموض الأمينية و الأنزيمات ويوقف عملها في خلايا الفطر مما يؤدي إلى تعطيل استقلاب اللبيدات وتعطيل عملية التنفس وإنتاج ATP.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي في مكافحة العديد من الأمراض الفطرية على مجموعة واسعة من المحاصيل، وأشجار الفاكهة، والخضار، والنباتات العطرية. يكافح اللفحة المتأخرة على البطاطس والطماطم، والجرب على التفاح والأجاص، وتبقعات الأوراق. ويستخدم لمعاملة البذار ضد مجموعة واسعة من الأمراض التي تصيب البذور، والجذور وتسبب أعفان البذور والجذور وتعامل به بذور الحبوب لمكافحة التفحم المغطى. ومعاملة بذار الخضار لمكافحة أعفان الذبول المتسببة عن فطريات الريزكتونيا والفيوزاريوم ولمعاملة بذار القطن لمكافحة خناق البادرات.

الاسم العام : Propineb



Polymeric zinc 1,2-propylenebis(dithiocarbamate)

CAS RN [12071-83-9]

من مجموعة : **(Dithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء مع رائحة مميزة خفيفة، درجة الانصهار (M.P) يتحطم عند حرارة 150 م°، يذوب في الماء بعدل 10 مع/لتر (20 م°) ، قليل الذوبان بالمذيبات العضوية. يتحلل بالرطوبة و بالأوساط الحامضية والقلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للعيون ولا للجلد.

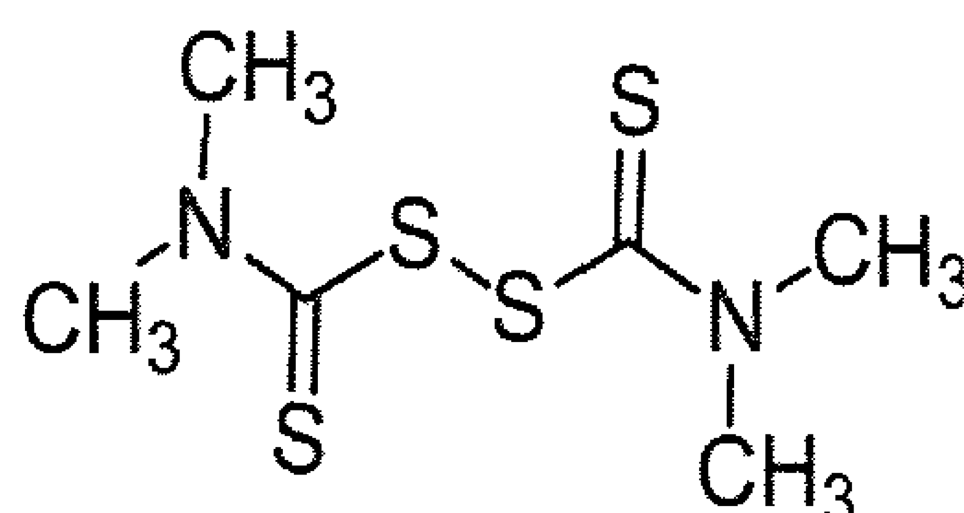
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، يؤثر في عدة مواقع في خلايا الفطر ولكن الآلية غير محددة.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي رشاً على المجموع الخضري لمكافحة البياض الزغبي، واللفحة الحمراء، والعفن الرمادي على العنب، ويكافح الجرب، والعفن البني على التفاح، والأجاص، وتبقع الأوراق، والعفن

البني على اللوزيات، ويكافح البياض الزغبي واللفحات وتبقع الأوراق على الطماطم و البطاطس والعفن الأزرق على التبغ.

الاسم العام: Thiram



tetramethylthioperoxydicarbonic diamide

CAS RN [137-26-8]

من مجموعة : **(Dithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 155- 156 م°، يذوب في الماء بعدل 18 مغ/لتر، جيد الذوبان بالإيثانول، والأسيتون، والكلوروفورم. يتحلل بالأوساط الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2600 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} < 2000$ مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للعيون وخفيف للجلد.

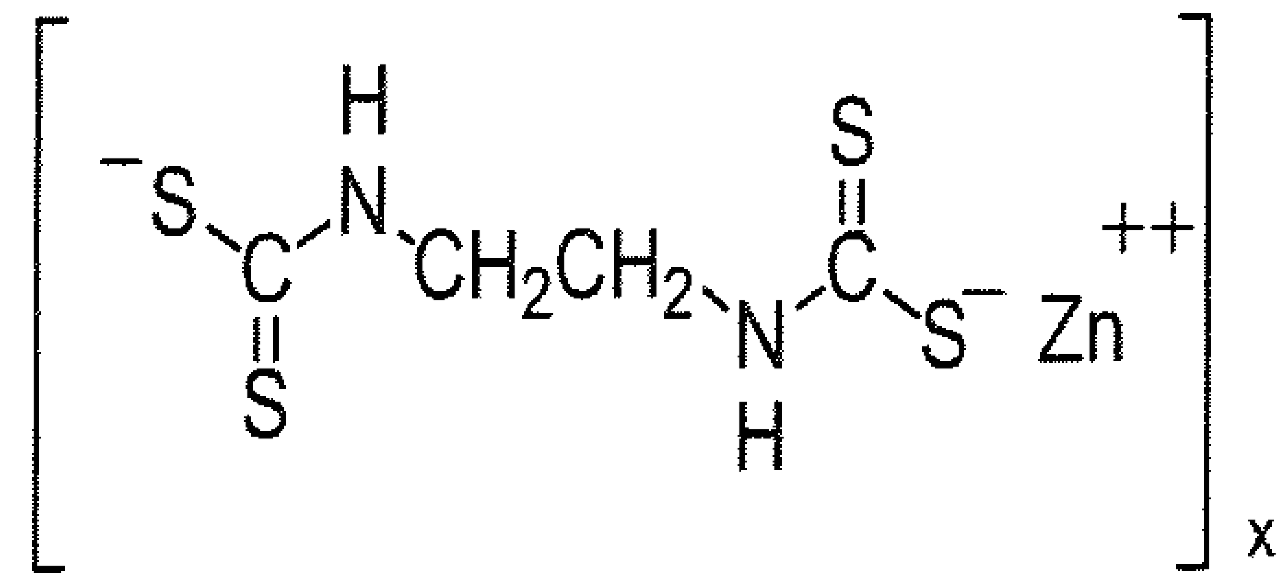
- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، يؤثر في عدة مواقع في خلايا الفطر ولكن الآلية غير محددة.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي رشاً على المجموع الخضري لمكافحة عفن البوتريتس على الكرمة، وثمار الفاكهة الطرية الأخرى، يكافح الصدأ على النباتات العطرية، والجرب، وأمراض التخزين على التفاح، وتجعد

الأوراق على اللوزيات، واللفحة المتأخرة على الطماطم والبطاطس، ويكافح العفن الرمادي والعفن الأزرق وغيرها من الأمراض على محاصيل مختلفة. ويستخدم كمعقم بذار إما لوحده و كخليط مع مبيد آخر حشري أو فطري، لمكافحة أمرض الخناق والذبول مثل (*pythium*)، والفوزاريوم على الذرة، والقطن، والنجيليات، والبقوليات، وبذار الخضار، كما ويستخدم كمادة طاردة للطيور.

الاسم العام: Zineb



zinc ethylenebis (dithiocarbamate) (polymeric)

CAS RN [12122-67-7]

من مجموعة : **(Dithiocarbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة صفراء باهتة اللون، درجة الانصهار (M.P) يتحطم قبل انصهاره عند حرارة 157 م^{o}، يذوب في الماء بمعدل 10 مع/لتر وغير ذواب في المذيبات العضوية الشائعة، ويذوب في بعض الوسائط المذيبة المخلبية (chelating agents). غير ثابت بالضوء، ويتحلل عند تعرضه ولفترة طويلة للهواء والرطوبة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50}< 5200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 6000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد، وللأغشية المخاطية.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

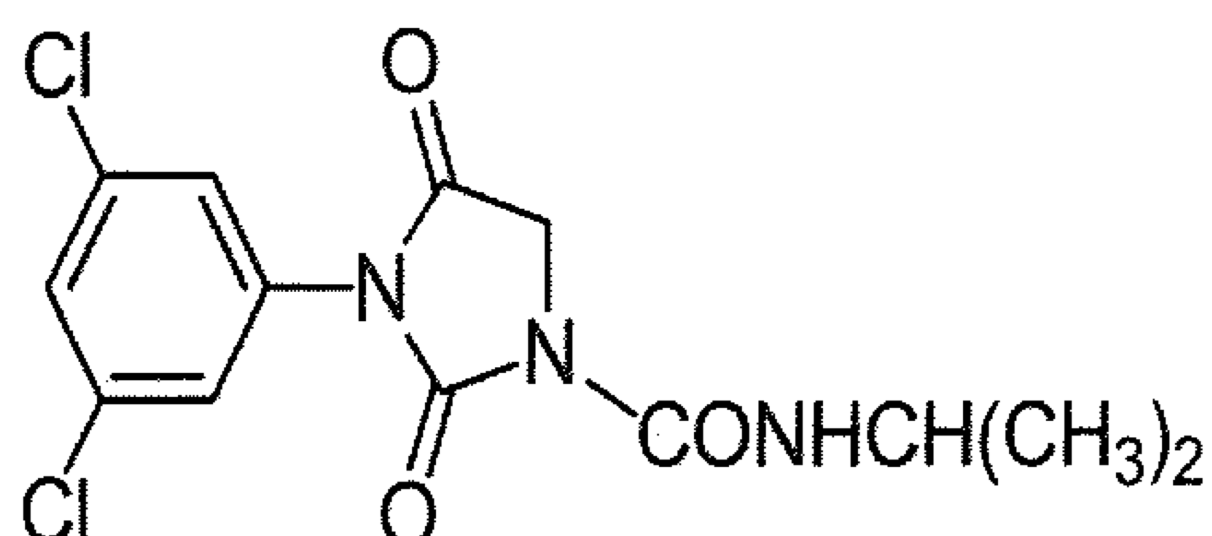
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، وقائي، يعمل بالملامسة، آلية تفاعل المركب مع الثيول (SH-) في الخلايا الفطرية غير محدد، يثبط التنفس في الفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل البياض الزغبي على العنب، والخس، والبصل، والسبانخ، والملفوف، والفت الزيتي، والتبغ، وعلى النباتات العطرية. يكافح الصدأ على ثمار التوت العليق، والخوخ، والخضار، واللفحة النارية الحمراء على البصل، والبطاطس، ويكافح اللفحة على الطماطم، وتبقع الأوراق على العديد من المحاصيل، والزيتون، والجرب على التفاح والأجاص.

السمية النباتية: يمكن أن تلاحظ بعض الأضرار عند النباتات الحساسة للزنك مثل التبغ والخيار.

الاسم العام: Iprodione



3-(3,5-dichlorophenyl)-N-isopropyl-2,4-dioxoimidazolidine-1-carbxamide

CAS RN [36734-19-7]

من مجموعة : **(Dicarboximide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة أو كريستالات غير هيغروسكوبية بيضاء أو عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 134 م°، يذوب في الماء بمعدل 13

مـع/لـتر 20 م°، ويـذوب في معظـم المـذيبات العضـوية الشـائعة، نسـبياً ثابـت في الأوساط الحامضية وغير ثابت في القلوية.

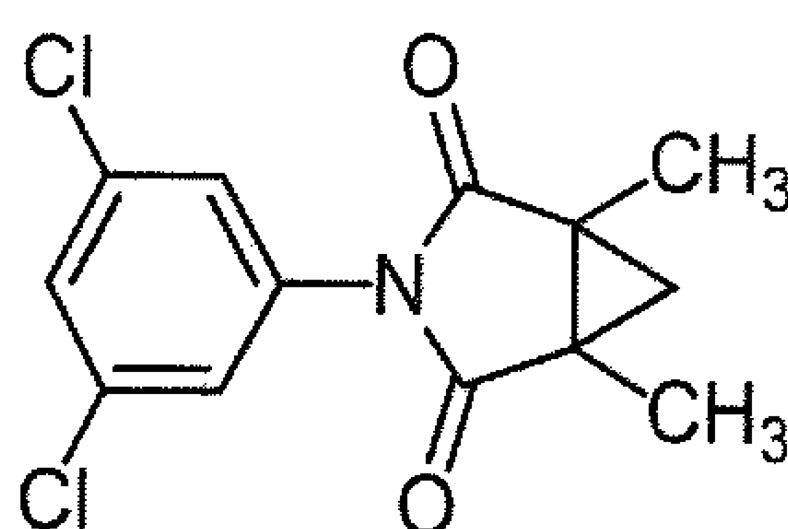
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يعمل بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، يثبط إنتاش الأبواغ ونمو المسيليوم للفطر الممرض.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي، وعلاجي على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل العفن الرمادي (*Botrytis* sp)، والمونيليا على أشجار الفاكهة، والفوزاريوم، والرايزكتونيا، وفطر (*Sclerotinia*) المسبب للعفن الأبيض على الخضار، ولمكافحة التبقع الشبكي على المحاصيل النجيلية المتسبب عن فطر (*Helminthosprium* sp.). يستخدم لغمر ثمار الفاكهة، والخضراوات لمكافحة أمراض ما بعد الحصاد، ويستخدم لمعاملة بذور الحبوب، والشوندر السكري، والخضراوات، ولرش الغراس وتغطيسها عند الزراعة.

الاسم العام : Procymidone



N-(3,5-dichlorophenyl)-1,2-dimethylcyclopropane-1,2-dicarboximide

CAS RN [32809-16-8]

من مجموعة : **(Dicarboximide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 166- 166.1 م°، يذوب في الماء بمعدل 4.5 مغ/لتر (25 م°)، قليل الذوبان في الكحول، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، نسبياً ثابت في ضوئياً وثابت بالظروف الحارة والرطبة .

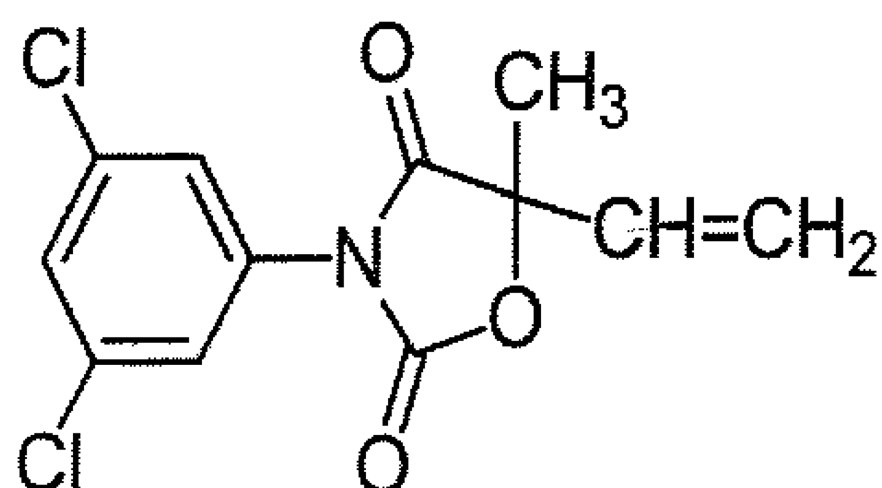
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} >$ 7700 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة الجرذ LD_{50} $>$ 2500 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، يمتص عن طريق الجذور وينتقل للأوراق والأزهار. يثبط عملية تصنيع الغليسيريدات الثلاثية في الفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي وعلاجي على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل العفن الرمادي (*Botrytis* sp)، و(*Monilia*) على أشجار الفاكهة، وفطر (*Sclerotinia*) المسبب للعفن الأبيض على الخضار بما فيها الطماطم والبازلاء والفاصولياء، ولمكافحة التبقع الشبكي على المحاصيل النجيلية المتسبب عن فطر (*Helminthosprium* sp.).

الاسم العام : Vinclozolin



(RS)-3-(3,5-dichlorophenyl)-5-methyl-5-vinyl-1,3-oxazolidine-2,4-dione

CAS RN [50471-44-8]

من مجموعة : **(Dicarboximide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون مع رائحة عطرية خفيفة، درجة الانصهار (M.P) 108 م°، يذوب في الماء بمعدل 2.6 مع/لتر (20 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، ثابت حرارياً حتى 50 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50}< 15000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة الجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

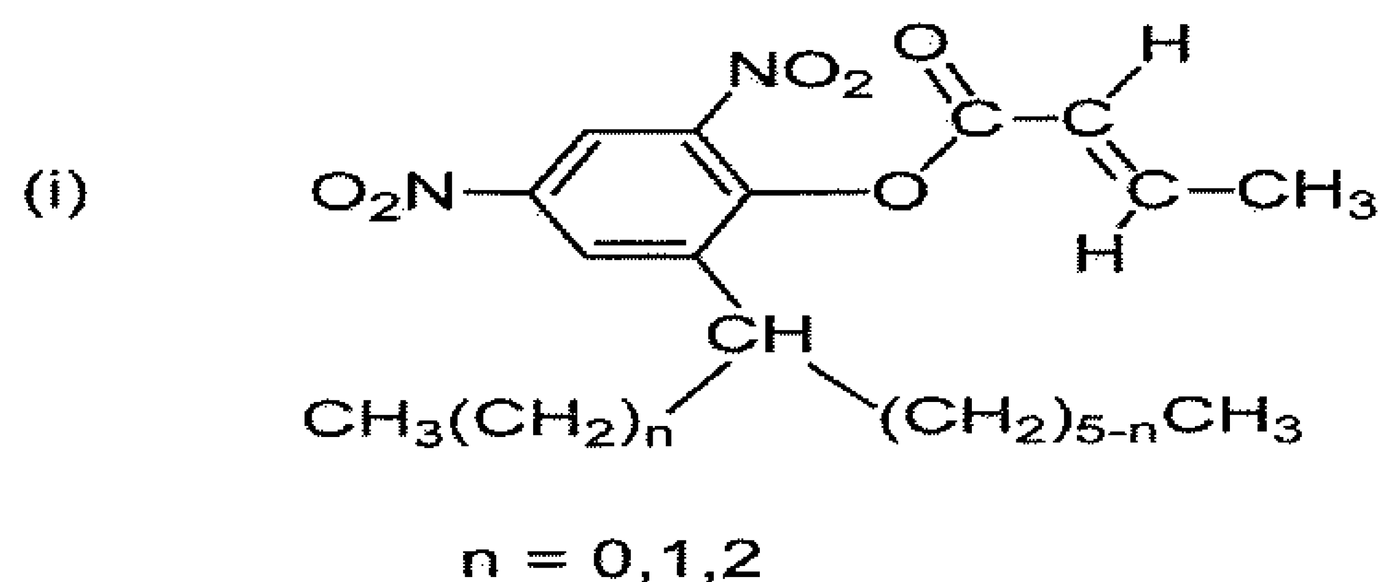
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**

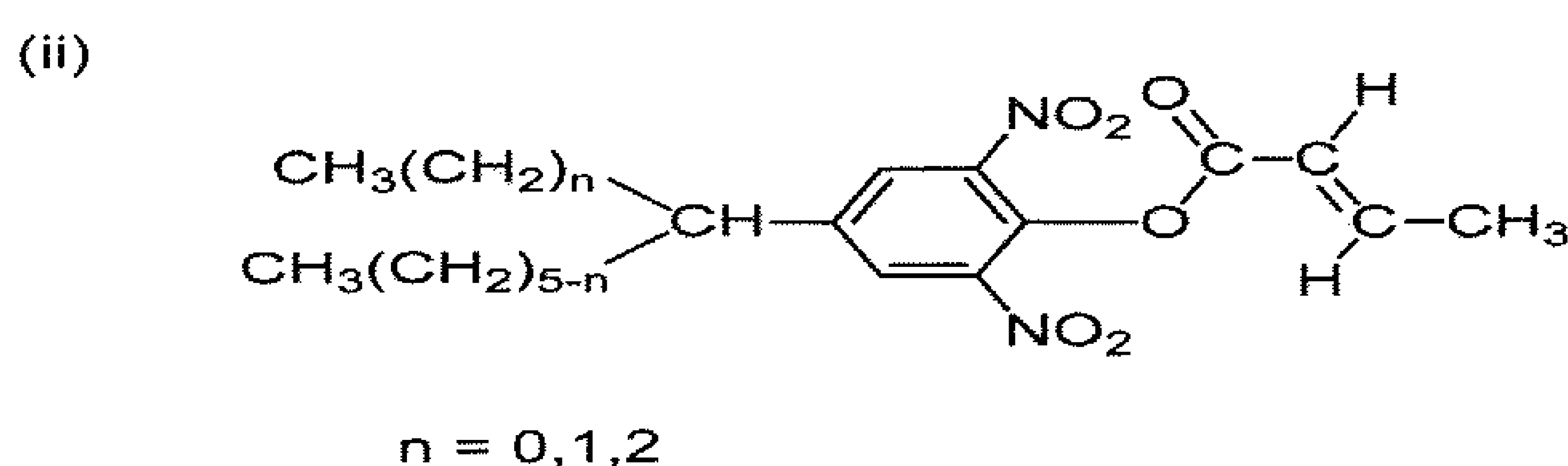
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد فطري، ملامسة، وله تأثير وقائي، يثبط عملية إنتاش أبواغ الفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل العفن الرمادي (*Botrytis* sp)، و(*Sclerotinia*) على الكرمة، والفريز، واللفت الزيتي، والخضار، وأشجار الفاكهة، والنباتات العطرية. يكافح (*Monilia*) على التفاحيات، واللوزيات، يستخدم رشاً على التربة لمكافحة (*Sclerotinia* و *Helminthosprium* sp)

الاسم العام: Dinocap





(E)-2-(1-methylheptyl)-4,6-dinitrophenyl 2-butenoate

CAS RN [131-72-6]

من مجموعة : **(Dinitrophenol)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل سائل لزج ذو لون محمر غامق، ورائحة لاذعة، درجة الانصهار (M.P) - 22.5 م°، ودرجة الغليان (B.P) 138- 140 م°، ويتحلل المركب على درجة حرارة أعلى من 200 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.151 مع/لتر، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، يتحطم بالضوء، ثابت في الأوساط الحامضية ويتحلل في الأوساط القلوية.

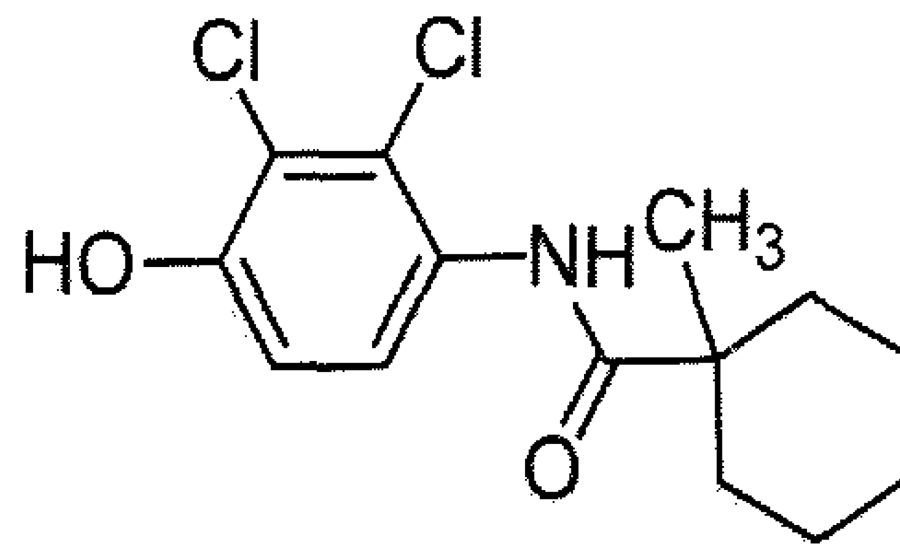
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 990 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} \leq 2000$ مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- منخفض السمية للنحل.

مبيد فطري، ملامسة، له تأثير وقائي وعلاجي، بالإضافة لتأثيره الإبادي على الأكاروسات. **له تأثير على التنفس حيث يقوم بفك الاقتران الميتوكوندري لأكسدة الفسفور العضوي.**

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي، وعلاجي لمكافحة البياض الدقيقي على العنب، وعلى المحاصيل المختلفة، التفاحيات، واللوزيات والحمضيات، كما ويستخدم لمكافحة العناكب الحمراء على النبات. ينصح بعدم خلطه أو رشه مع زيوت الرش أو محاليل الرش الزيتية ولا يُستخدم إلا بعد 30 يوماً من رشها ويجب عدم استعماله عندما ترتفع درجة الحرارة أعلى من 32م°.

الاسم العام: Fenhexamid



2',3'-dichloro-4'-hydroxy-1-methylcyclohexanecarboxanilide

CAS RN [126833-17-8]

من مجموعة : **(Hydroxyanilide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 153 م°، ودرجة الغليان (B.P) 320 م°، يذوب في الماء بمعدل 20 مع/لتر، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

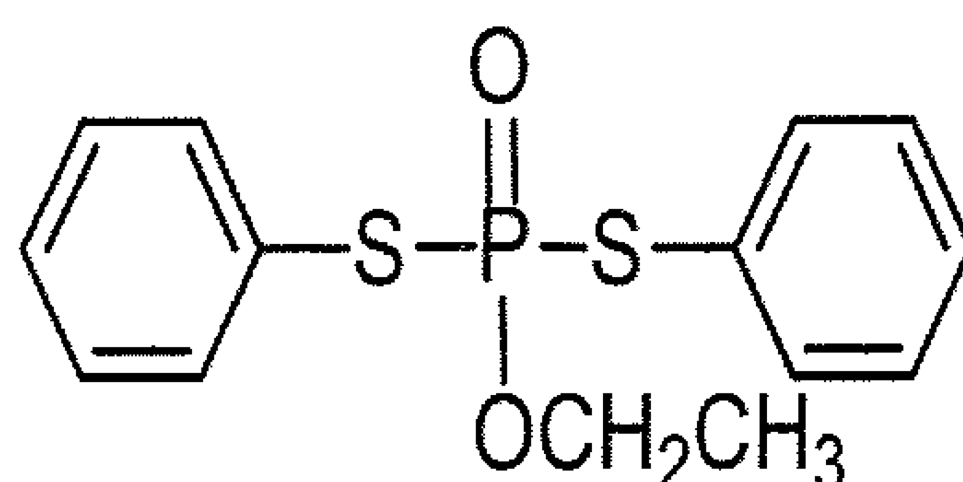
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، ملامسة، له تأثير وقائي، له تأثير على تصنيع الستيرول في خلايا الفطر، حيث يقوم بتثبيط الأنزيم (3-Keto-reductase) ويؤدي ذلك إلى تثبيط امتداد الأنبوب الجرثومي ونمو الميسيليوم للفطر.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي على المجموع الخضري، لمكافحة الأمراض الناتجة عن الفطر .*Botrytis* sp و عن الفطر .*Monilia* sp على الكرمة، والفريز، واللوزيات والحمضيات، والخضار، ونباتات الزينة.

الاسم العام: Edifenphos



O-ethyl S,S-diphenyl phosphorodithioate

CAS RN [17109-49-8]

من مجموعة : **(phosphorothiolate)**

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

المركب النقي: بشكل سائل مصفر اللون أوبني فاتح وذو رائحة مميزة، درجة الانصهار (M.P) - 25 م°، ودرجة الغليان (B.P) 154 م°، يذوب في الماء بمعدل 56 مغ/لتر (20 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، ثابت بالأوساط المعتدلة، ويتحمله في الأوساط القلوية والحمضية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 100 -260 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} 700- 800 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

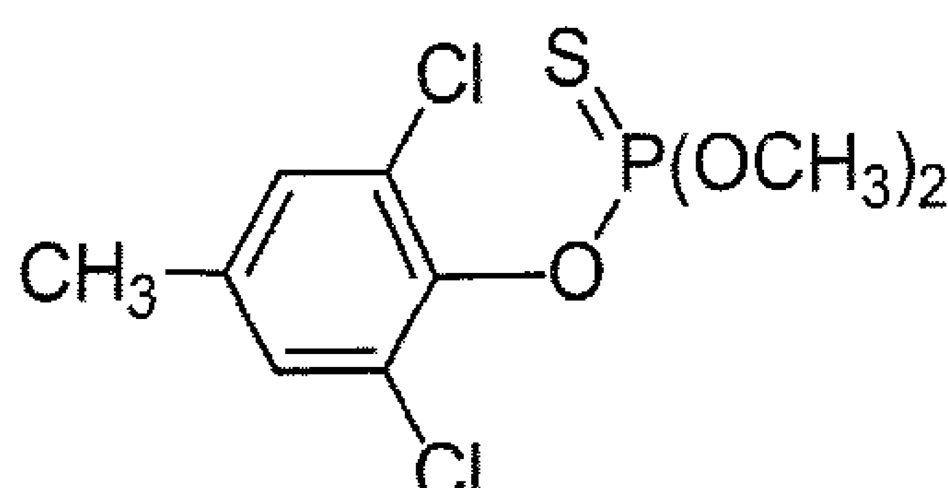
- تصنيف السمي حسب WHO : Ib

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، له تأثير وقائي وعلاجي، يثبط تصنيع اللبيدات الفوسفورية.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي وعلاجي على المجموع الخضري على محصول الرز، لمكافحة الذبول، واللفحة على السنابل، وتعفن الساق.

الاسم العام: Tolclofos-methyl



O-2,6-dichloro-p-tolyl O,O-dimethyl phosphorothioate

CAS RN [57018-04-9]

من مجموعة : **(phosphorothioate)**

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 78- 80 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.1 مع/لتر (25 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، ثابت ضوئياً، وثابت بالحرارة والرطوبة، ويتحمله في الأوساط القلوية والحمضية القوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} <5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

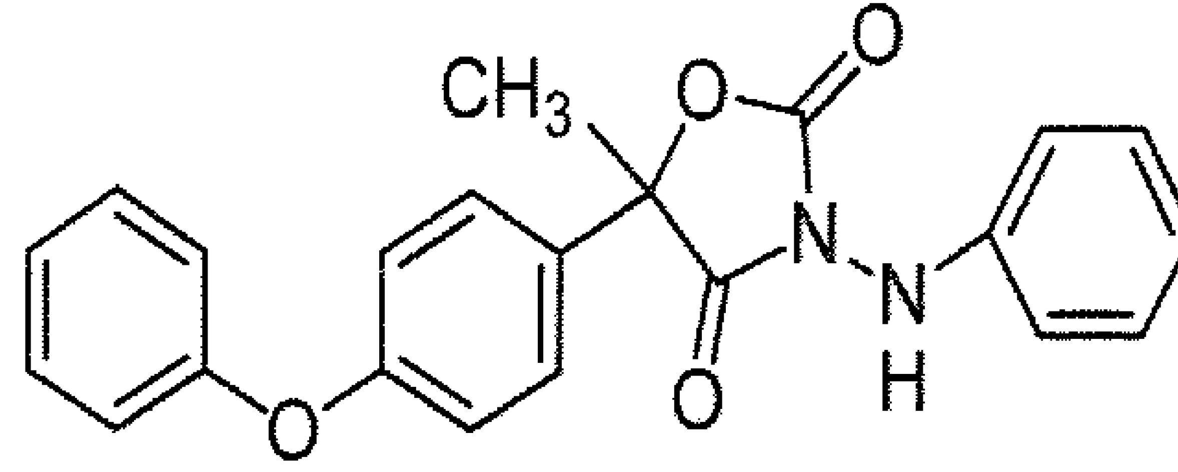
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي أيضاً، يؤثر على عملية الأكسدة في اللبيدات.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي، وعلاجي لمكافحة الأمراض الفطرية الساكنة في التربة.

مثل *Typhula* & *Sclerotium* ,*Corticium* , *Rhizoctonia* على البطاطس، والشوندر السكري، والقطن، والخضار، والنجيليات، وذلك إما رشاً على المجموع الخضري أو الخلط مع التربة أو معاملة التقاوي.

الاسم العام: Famoxadone



3-anilino-5-methyl-5-(4-phenoxyphenyl)-1,3-oxazolidine-2,4-dione

CAS RN [131807-57-5]

من مجموعة : **(Oxazolidinedione)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة كريمة فاتحة اللون، درجة الانصهار (M.P) 141.3 - 142.3 م°، يذوب في الماء بمعدل 52 ميكروغرام/لتر (20 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة، ثابت في الظلمة.

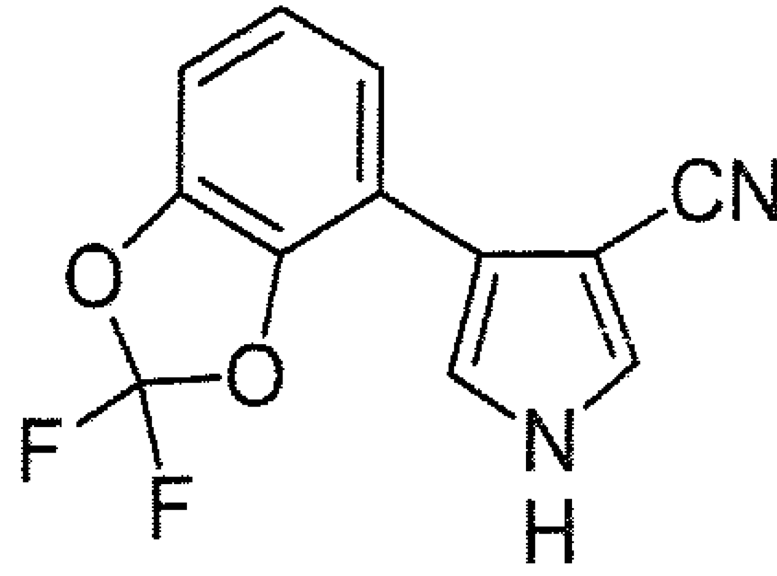
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد، ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة وقائي. يثبط عملية النقل الإلكتروني الميتوكوندري، عن طريق إيقاف ubiqiunol:cytochrome-c oxidoredutas عند المعقد III ، بشكل أساسي يثبط إنتاش الأبواغ.

مجال الاستخدام: يستخدم كمبيد وقائي وذو أثر مديد، لمكافحة طيف واسع من الأمراض الفطرية، وبشكل خاص البياض الزغبي على الكرمة، واللفحة المبكرة على البطاطس والطماطم، والبياض الزغبي على الخيار، والصدأ والسبتوريا على القمح والشعير، وله خصائص مكافحة بعض أنواع البكتريا على المجموع الخضري أو الجذري على الطماطم مثل بكتريا *Xanthomonas campestris* pv *Vesicatoria &* ، *Pseudomonas syringae* .

الاسم العام: Fludioxonil



4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)pyrrole-3-carbonitrile

CAS RN [131341-86-1]

من مجموعة : **(Phenylpyrrole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صفراء، درجة الانصهار (M.P) 199.8 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.8 مغ/لتر (25 م°)، ويذوب في الأسيتون، والإيثانول.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} <5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} <2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

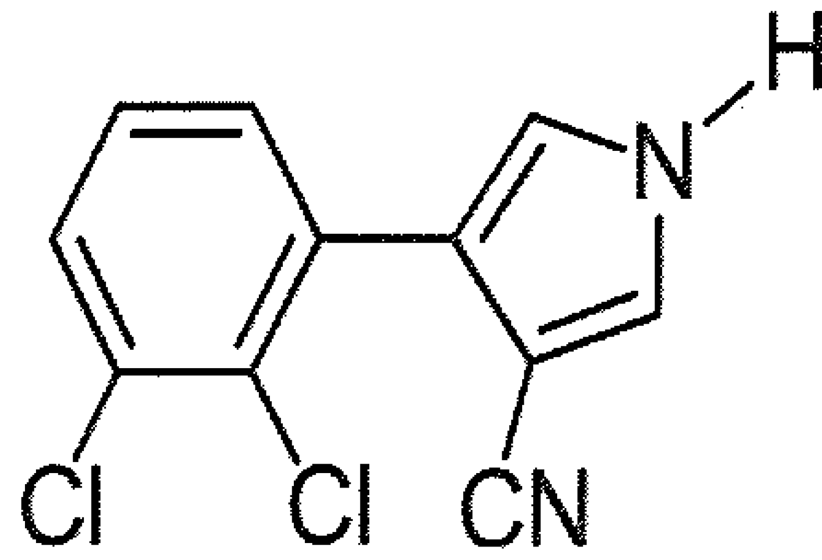
- **تصنيف السمي حسب U : WHO**

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي ذو أثر مديد، يثبط MPA Kinase ، وبالتالي يثبط إنتاش الأبواغ الكونيدية.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي وذو أثر مديد، وتأثيراته العلاجية محدودة، يستخدم كمعقم بذار لمكافحة *Fusarium, Microdochium, Pyrenophora, Rhizoctonia, Septoria, Tilletia* على تقاوي المحاصيل النجيلية وغير النجيلية. ويستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة *Sclerotinia, Moniilnia* ، *Botrytis*، *Alternaria* على الكرمة واللوزيات والخضار.

الاسم العام: Fenpiclonil



4-(2,3-dichlorophenyl)pyrrole-3-carbonitrile

CAS RN [74738-17-3]

من مجموعة : **(Phenylpyrrole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 144.9- 151 م°، يذوب في الماء بمعدل 4.8 مغ/لتر (25 م°)، ويذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} >5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

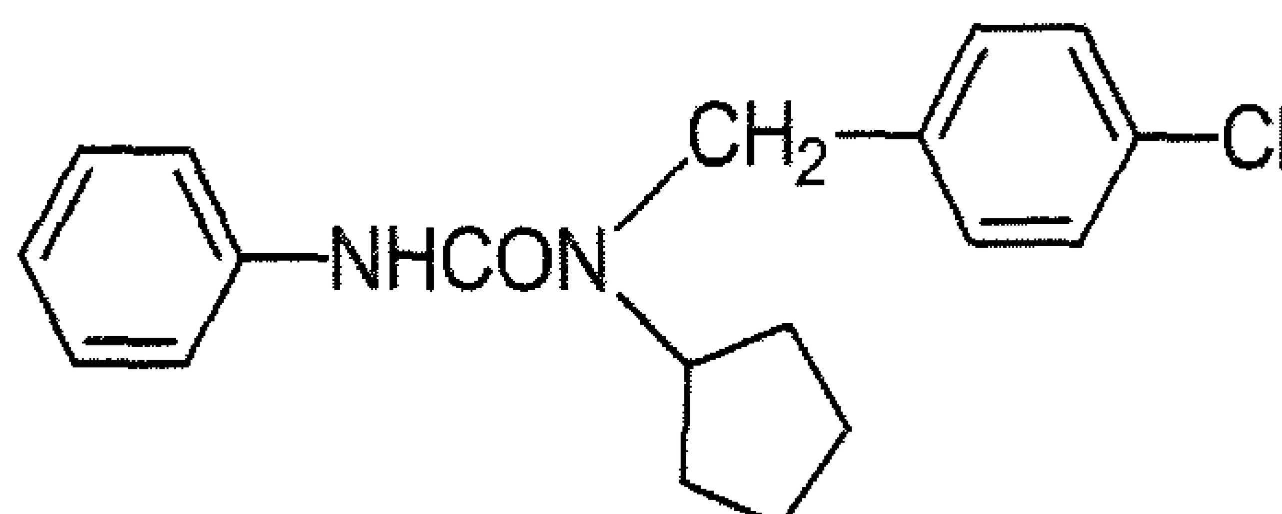
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، يؤثر بالملامسة وله أثر جهازي بسيط، وقائي ذو أثر مديد، يثبط MPA Kinase ، وبالتالي يثبط إنتاش الأبواغ الكونيدية.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي وذو أثر مديد، يستخدم كمعقم بذار لمكافحة *Fusarium, Tilletia* على تقاوي المحاصيل النجيلية. ويكافح العديد من الفطور الناشئة من التربة مثل: *Sclerotinia, Moniilnia ، Botrytis، Alternaria, Aspergillus, Rhizoctonia, Helminthosporium.*

الاسم العام : Pencycuron



1-(4-chlorobenzyl)-1-cyclopentyl-3-phenylurea

CAS RN [66063-05-6]

من مجموعة : **(Phenylurea)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.P) 128 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.3 مغ/لتر (20 م°)، ويذوب في الديكلورميتان، والتولوين.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50}> 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

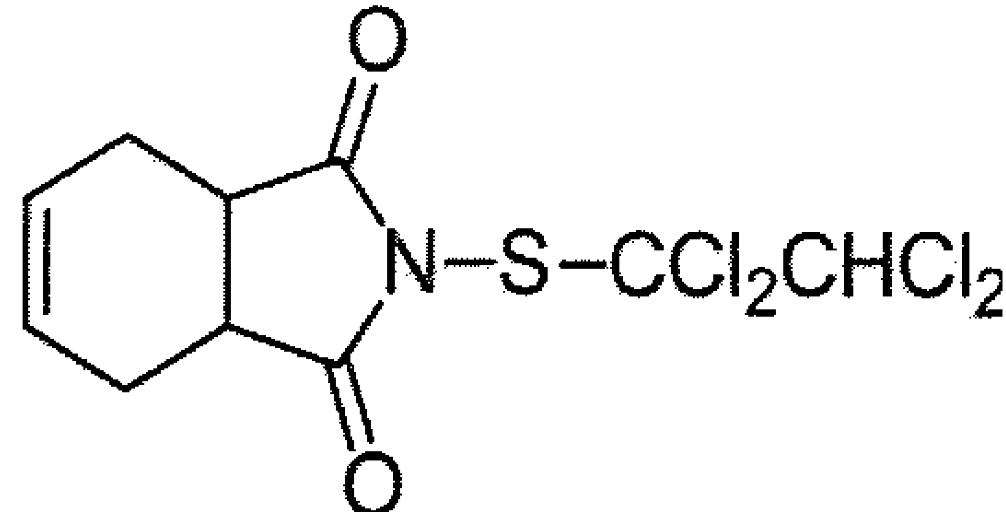
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل والسمك.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي، يثبط الانقسام الخلوي في الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي يستخدم على المجموع الخضري رشاً أو تعفيراً، ولتعقيم البذار أو خلطاً مع التربة لمكافحة *Rhizoctonia solani* & *pellicularia*، على محصول البطاطس، والرز، والقطن، والشوندر السكري، والخضار.

الاسم العام : Captafol



3a,4,7,7a-tetrahydro-2-[(1,1,2,2-tetrachloroethyl)thio]-1H-isoindole-1,3(2H)-dione

CAS RN [2425-06-1]

من مجموعة : **(Phthalimide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون أو صفراء باهته، درجة الانصهار (M.P) 160- 161 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.4 مغ/لتر (20 م°)، قليل الذوبان في المذيبات العضوية، يتحلمه بسرعة في الأوساط القلوية والحمضية.

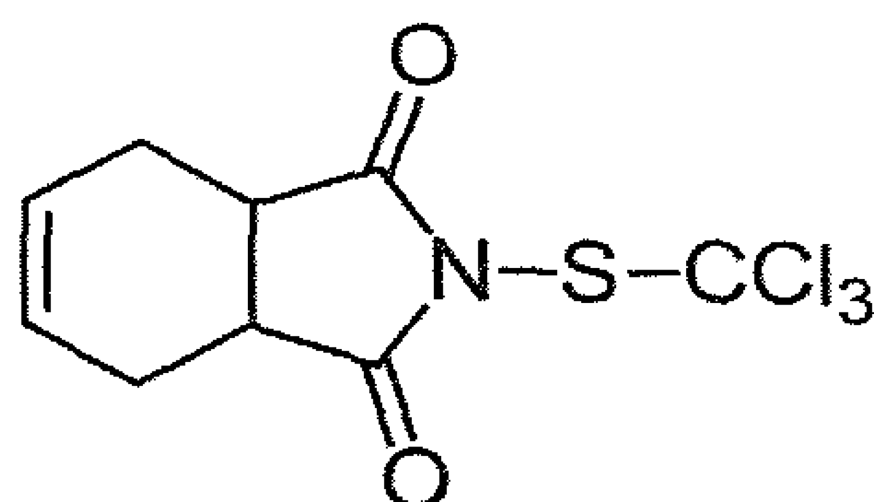
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 5000 - 6200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} >$ 15400 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وتخريش للعيون. مادة محدثة للسرطانات في كل من الجرذ و الفأر، **من المحتمل أن تكون متسرطنة للإنسان IARC class. 2A**

- **تصنيف السمي حسب Ia : WHO**
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، آلية تفاعل المركب مع الثيول (SH-) في الخلايا الفطرية غير محدد، يثبط التنفس في الفطر، ويثبط إنتاش أبواغ الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة جرب التفاح، وتبقع أوراق الكرز، واسوداد وجرب الحمضيات، ولمكافحة العديد من أمراض المجموع الخضري للنباتات الطماطم، والبطاطس مثل اللفحة المبكرة والمتأخرة، والتبقع السبتوري (*Septoria* sp.) على القمح وغيرها من الخضار والمحاصيل الحقلية .يستخدم على التربة لمكافحة الفطريات الساكنة في التربة والمسببة لعفن الجذور مثل: *Fusarium*, *Phytophthora* , *Plasmodiophora* وغيرها.

الاسم العام: Captan



N-(trichloromethylthio) cyclohex-4-ene-1, 2-dicarboximide

CAS RN [133-06-2]

من مجموعة : **(Phthalimide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 178 م°، يذوب في الماء بمعدل 3.3 مغ/لتر (25 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه بسرعة في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 9000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} < 4500 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وتخريش للعيون.

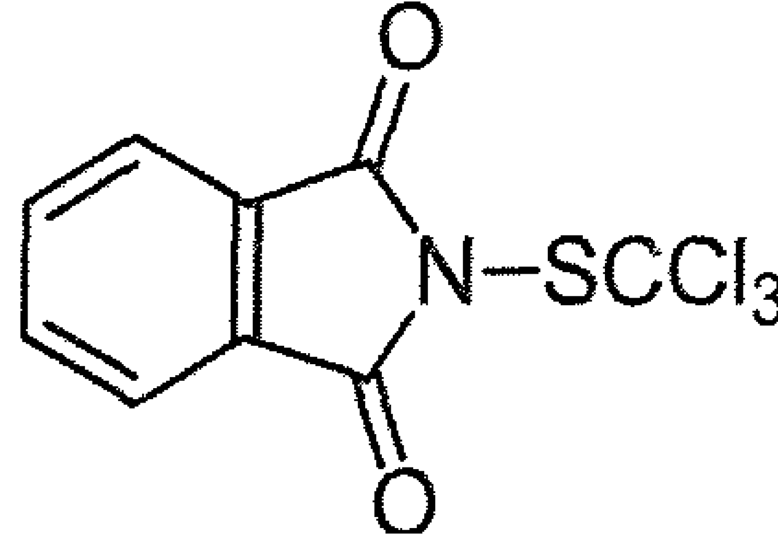
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، آلية تفاعل المركب مع الثيول (-SH) في الخلايا الفطرية غير محدد، يثبط التنفس في الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي يستخدم رشاً على المجموع الخضري في مكافحة العديد من الأمراض النباتية على مختلف المحاصيل مثل: جرب التفاح، والعفن الأسود، والعفن البني، ولفحة أوراق اللوز، والبياض الزغبي، والانتراكنوز، واللفحات المبكرة والمتأخرة، على البطاطس والطماطم. كما يستعمل على الأشجار المثمرة، ومعظم المحاصيل الحقلية، والخضار ونباتات الزينة. ويستعمل لمعاملة البذور، والتقاوي لحمايتها من مسببات الأمراض الفطرية (*Pythium ,Rhizoctonia, Phytophthor*) التي تستوطن التربة والمسببة للسقوط المفاجئ قبل وبعد الإنبات لكثير من المحاصيل الحقلية والبستانية .

السمية النباتية: يسبب أضرار على بعض أصناف التفاح، والأجاص، وبذار الخس، وبذار البطاطس عند الجرعات العالية، لا يخلط مع زيوت الرش.

الاسم العام: Folpet



2-[(trichloromethyl)thio]-1H-isoindole-1,3(2H)-dione

CAS RN [133-07-3]

من مجموعة : **(Phthalimide)**

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 178- 179 م°، يذوب في الماء بمعدل 0.8 مغ/لتر (حرارة الغرفة)، قليل الذوبان في المذيبات العضوية، يتحلمه بسرعة في الأوساط المركزة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 9000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 4500$ مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد للعيون والأغشية المخاطية.

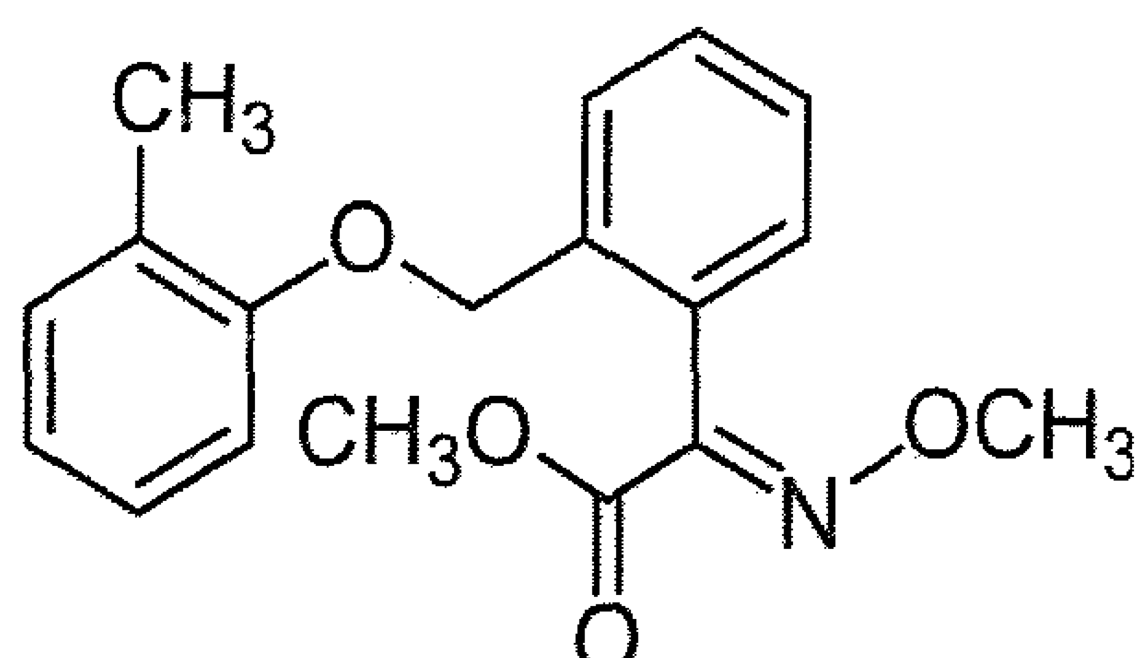
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، آلية تفاعل المركب مع الثيول (SH-) في الخلايا الفطرية غير محدد، يثبط التنفس في الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي يستخدم رشاً على المجموع الخضري في مكافحة العديد من الأمراض النباتية على مختلف المحاصيل مثل: البياض الزغبي والبياض الدقيقي، وتبقع الأوراق، وجرب التفاح، والعفن الأسود، والعفن الأبيض، وعفن *Gloeosporium* و *Rhizoctonia*, *Botryits*, *Alternaria* و

pythium علـى ثمـار التفـاح، واللوزيـات، والحمضـيات، والعنـب، والزيتـون، والبطاطس، والخس، والخيار، والبصل، والطماطم.

الاسم العام: Kresoxim-methyl



methyl (E)-methoxyimino[2-(o-tolyloxymethyl)phenyl]acetate

CAS RN [143390-89-0]

من مجموعة : **(Oximinoacetate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء ذات رائحة عطرية خفيفة، درجة الانصهار (M.P) 102.5 - 101.6 م°، درجة الغليان (B.P) 310 م°، ويتحطم المركب عند الغليان. يذوب في الماء بمعدل 2 مغ/لتر (20 °C) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

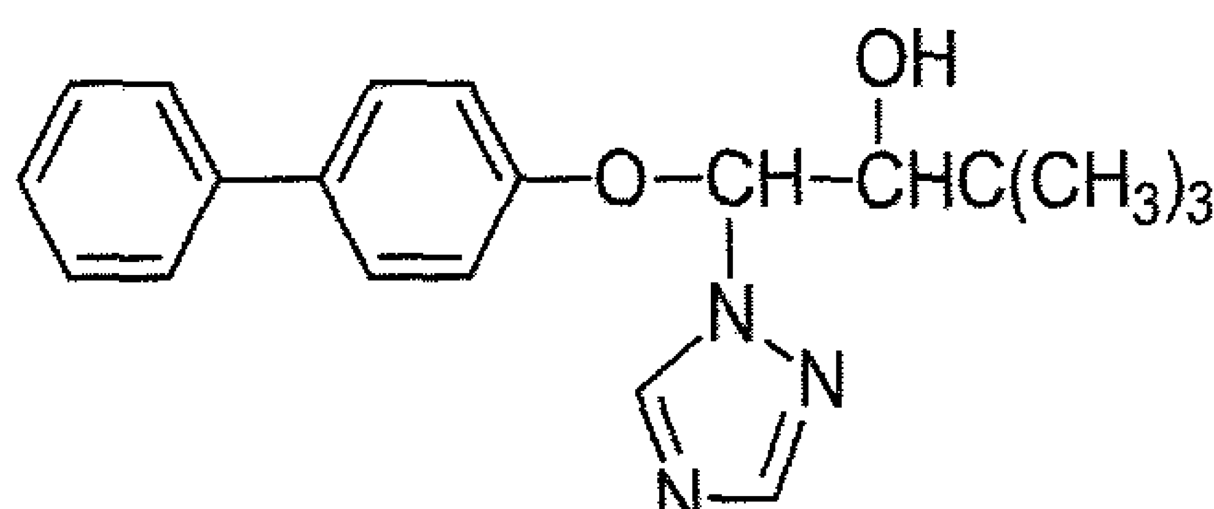
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، يثبط التنفس عن طريق الميتوكوندريا، وذلك بإيقاف النقل الإلكتروني بين cytochrom b و cytochrom c_1 .

مجال الاستخدام: مبيد وقائي، وعلاجي يستخدم رشاً على المجموع الخضري في مكافحة العديد من الأمراض النباتية على مختلف المحاصيل مثل: البياض الدقيقي على التفاح، وتبقع الأوراق، وجرب التفاح والأجاص، واللفحة، والسبتوريا، والصدأ على النجيليات، والبياض الدقيقي، وأعفان الثمار على الخضروات.

الاسم العام: Bitertanol



∝-([1,1'-biphenyl]-4-yloxy)-∝-(1,1-dimethylethyl)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol

CAS RN [70585-36-3]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء اللون يتكون من مماكبين (diastereoisomers) A وB بنسبة 8:2 ، درجة الانصهار للماكبين معاً (M.P) 118 م°. يذوب في الماء بمعدل 3.8 مغ/لتر (20 م°) ، يذوب في الدايكلورميتان وفي معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط الحمضية والقلوية، والمعتدلة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وللعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

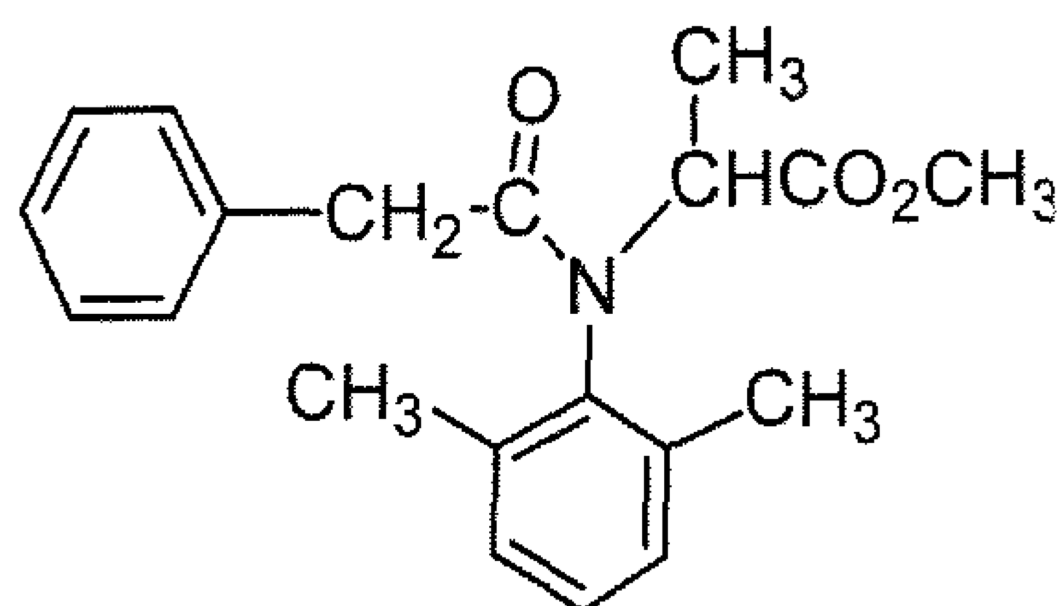
مبيد فطري، بالملامسة، وقائي وله تأثير علاجي، يثبط عملية المثيلة الستروئيدية (Steroid demethylation) وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لكحول ergosterol وهذا سيؤدي إلى تثبيط إنتاش الأبواغ، ونمو المسيليوم، وتشكل الأبواغ.

مجال الاستخدام: مبيد وقائي، وعلاجي يستخدم رشاً على المجموع الخضري في مكافحة الجرب، وأمراض المونيليا على الفاكهة، والصدأ والبياض الدقيقي على النباتات العطرية، والتبقع الأسود على الورد، وتبقع الأوراق وأمراض أخرى على الخضار، والتفحم على القمح.

2. **المبيدات الفطرية الجهازية :** Systemic Fungicides

هي مجموعة من المبيدات الفطرية التي تمتص عن طريق المجموع الخضري أو الجذري للنبات وذلك بناء على طريقة المعاملة التي أستخدم فيها المبيد، لذلك فمنها مبيدات أوراق أو مجموع خضري، ومنها مبيدات تربة، ومعقمات للبذار، تنتقل المبيدات الجهازية داخليا إلى أعلى النبات عن طريق الأوعية الخشبية، بينما تتحرك من الأعلى إلى الأسفل عن طريق الأوعية اللحائية. عادةً ما تستخدم هذه المبيدات في مكافحة الأمراض وذلك بعد حدوث الإصابة واستقرار العدوى وانتشارها على النبات المزروع ودخولها إلى داخل النسج النباتية المستخدمة، لهذه المبيدات أثر مضاعف، وقائي لمنع حدوث إصابة جديدة على الأجزاء النباتية والنسيج النباتي التي لم يصل إليها المسبب المرضي، وعلاجي حيث تقضي على المسبب المرضي داخل النبات وفي النسج الذي وصلت إليها مشجية الفطر أي احتواء الإصابة والقضاء عليها، وتتميز المبيدات الجهازية بفاعليتها العالية في مكافحة الأمراض الفطرية وخاصة أمراض الذبول الوعائية الناتجة عن الفيوزاريوم، والفيرتسليوم وأمراض البياض الزغبي وغيرها، ومن **أهم المبيدات الفطرية التابعة لها:**

الاسم العام : Benalaxyl



methyl N-phenylacetyl-N-2,6-xylyl- DL-alaninate

CAS RN [71626-11-4]

من مجموعة : **(Phenylamide: acylalnine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات صلبة عديمة اللون، وعديمة الرائحة تقريباً، درجة الانصهار (M.P) 78- 80 م°. يذوب في الماء بمعدل 28.6 مغ/لتر (20 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط القلوية المركزة.

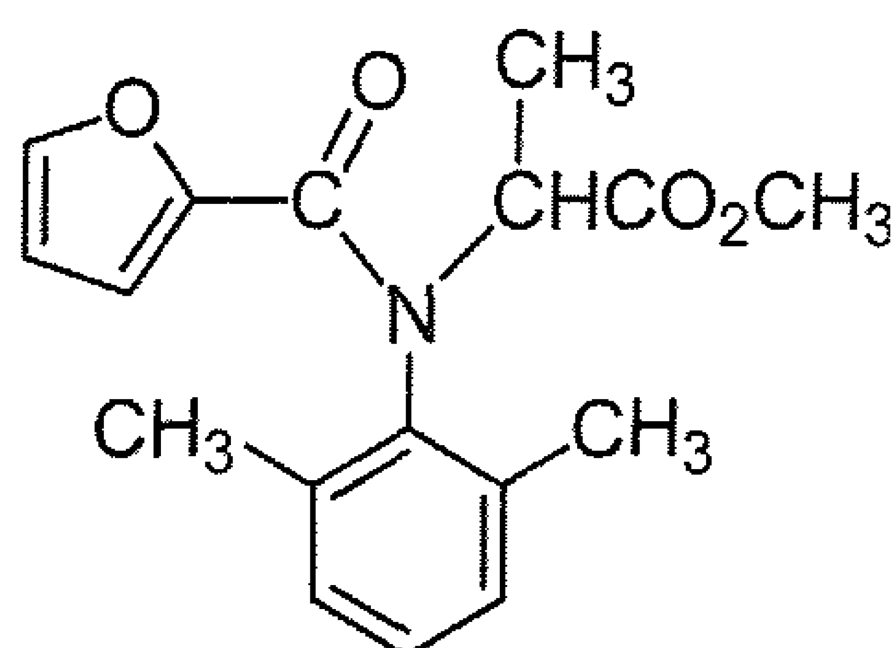
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 4200 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب U : WHO**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي، وعلاجي، ومستأصل للعامل المرض. يمتص عن طريق الجذور، والسوق، والأوراق وينتقل إلى جميع أجزاء النبات حتى إلى النموات اللاحقة. يثبط أنزيم البلمرة النيوكليدي ل RNA (Nucleic RNA- polymerase)، وبالتالي تأثيره الوقائي يكون بتثبيط إنتاش الأبواغ ونمو المسيليوم، وتأثيره العلاجي بتثبيط نمو المسيليوم، والإبادي بمنع تشكل الحوامل الكونيدية (conidiophore).

مجال الاستخدام: مبيد وقائي، وعلاجي يستخدم رشاً على المجموع الخضري في مكافحة لمكافحة الفطريات البيضية (Oomycetes) على العديد من المحاصيل الحقلية والخضار، ونباتات الزينة، والاشجار المثمرة. يكافح المبيد مرض البياض الزغبي على الكرمة *Plasmopara viticola* ، والعفن الأزرق على التبغ *Peronospora tabacina* ، ويكافح اللفحة المتأخرة على البطاطس والطماطم. يستخدم لمعاملة البذور لحمايتها من الفطريات المسببة لعفن البذور، والجذور والتابعة لفطريات البيضية مثل *Pythium*, *Phytophthora*،.

الاسم العام : Furalaxl



methyl N-(2-furoyl)-N-(2,6-xylyl)-DL-alaninate

CAS RN [57646-30-7]

من مجموعة : **(Phenylamide: acylalnine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء اللون وعديمة الرائحة، ، درجة الانصهار (M.P) 84- 70 م°. يذوب في الماء بمعدل 230 مغ/لتر (20 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 940 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} > 5508 مغ/كغ. يسبب تهيج ضعيف للجلد وللعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : III

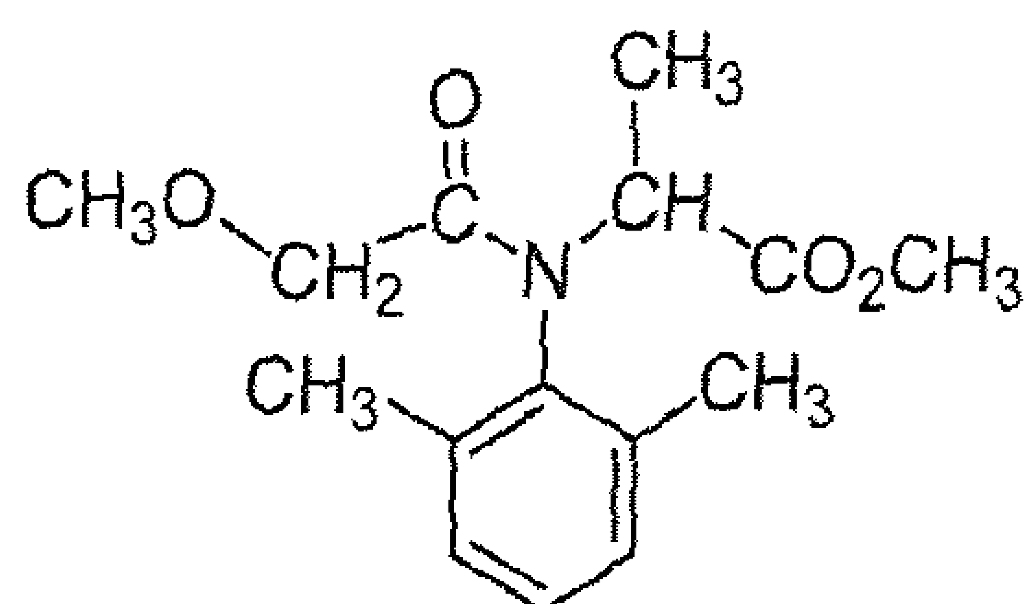
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، يمتص عن طريق الجذور، والسوق، والأوراق وينتقل إلى جميع أجزاء النبات. يثبط تصنيع البروتين وذلك من خلال تداخله مع التصنيع الحيوي للحمض النووي الريبي RNA .

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، وعلاجي. يستخدم على التربة لمكافحة الفطريات البيضية (Oomycetes) المنتقلة للنبات من التربة مثل *Pythium, Phytophthora*.

والمسببة لأعفان الجذور على نباتات الزينة وغيرها من النباتات.

الاسم العام: Metalaxyl



methyl N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl)-DL -alaninate

CAS RN [57837-19-1]

من مجموعة : **(Phenylamide: acylalnine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة بيضاء اللون ، درجة الانصهار (M.P) 63.5- 72.3 م°. يذوب في الماء، بمعدل 8.4 غ/لتر (22 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 300 م°، ثابت في الأوساط المعتدلة والحمضية وعلى درجة حرارة الغرفة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 633 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} < 3100 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للعيون وغير مهيج للجلد.

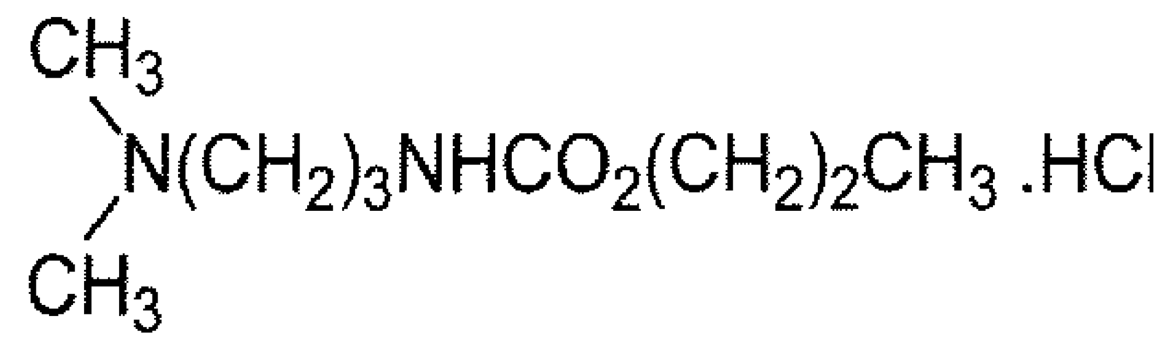
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الجذور، والسوق، والأوراق، وينتقل إلى جميع أجزاء النبات. يثبط تصنيع البروتين وذلك من خلال تداخله مع التصنيع الحيوي للحمض النووي الريبي RNA .

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، وعلاجي يستخدم على التربة لمكافحة الفطريات البيضية (Oomycetes) المنتقلة عن طريق التربة، والهواء والتي تتبع رتبة Peronosporales على طيف واسع من المحاصيل المدارية وتحت المدارية، كما ويستخدم رشاً على الأوراق لمكافحة اللفحة المتأخرة على البطاطس والطماطم، والبياض الزغبي على التبغ. يستخدم كمعقم بذار لمكافحة الأمراض من فصيلة Peronosporaceae على بذار الذرة وعباد الشمس، والبازلاء. وكذلك لمكافحة فطريات تحلل البذار وسقوط البادرات *Pythium*.

الاسم العام: Propamocarb hydrochloride



propyl 3-(dimethylamino)propylcarbamate hydroc

CAS RN [25606-41-1]

من مجموعة : **(Carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة هيدروسكوبية عديمة اللون ذات رائحة عطرية تسبب الغثيان، درجة الانصهار (M.P) 64.2 م°، يذوب في الماء، بمعدل 500 غ/لتر (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية الشائعة الاستخدام، ثابت حرارياً حتى 400 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 200- 2900 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} >$ 3000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد، ولا للعيون.

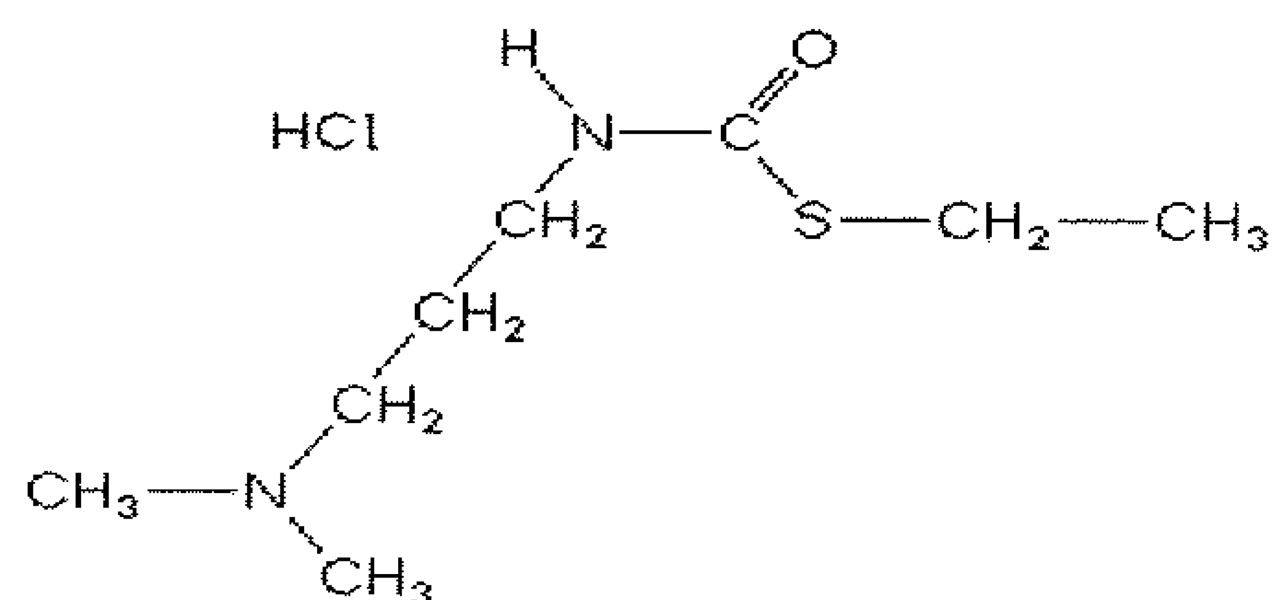
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي. يمتص عن طريق الجذور، والأوراق وينتقل إلى جميع أجزاء النبات، يختزل نمو الميسيليوم، وتطور وتشكل الأبواغ السبورنجية، والأبواغ المهدبة، حيث يتداخل المبيد مع التصنيع الكيميائي الحيوي للأغشية.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، يستخدم لمكافحة أمراض تعفن الجذور وسقوط البادرات الناشئ عن فطر *Pythium*. واللفحة *Phytophthora* على الخضار، والنباتات العطرية، والطماطم، والخيار في الزراعات المحمية، وعلى أزهار التوليب، والتبغ. يستخدم لمعاملة المجموع الخضري رشاً على محاصيل الخضار والقرعيات، والخس، والفريز، ونباتات الزينة لمكافحة أمراض البياض الزغبي المتسببة عن فطريات *Bremia* sp., *Pernospora*, *Pseudopernospora* sp. كما ويكافح لفحة فطر *Pythium* ، ويكافح اللفحة المتأخرة *infestans Phytophthora* على البطاطس والطماطم. ويستخدم كمبيد تربة أو لتغطيس الأبصال والدرنات قبل الزراعة أو كمعقم بذار.

الاسم العام: Prothiocarb hydrochloride



S-ethyl (3-dimethylaminopropyl) thiocarbamate hydrochloride

CAS RN [19622-19-6]

من مجموعة : **(Carbamate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات هيدروسكوبية صلبة عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.P) 120- 121 م°، يذوب في الماء بمعدل 890 غ/لتر (23 م°) ، يذوب في الميثانول والكلورفورم.

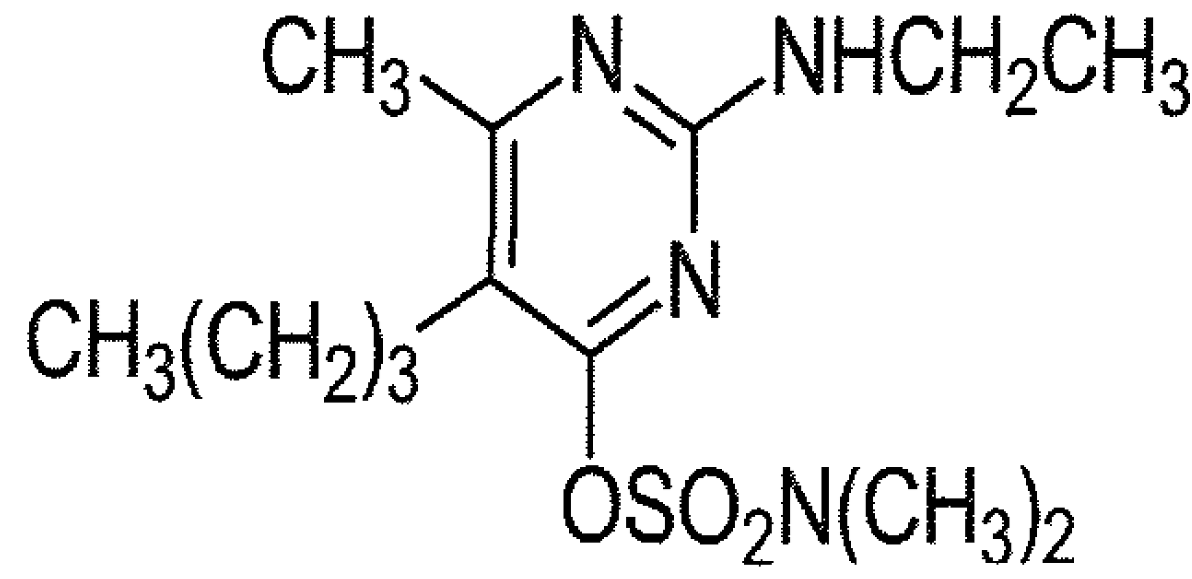
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1300 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 1470 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : O

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، يمتص عن طريق الجذور، وينتقل إلى الأجزاء الهوائية النبات. يختزل نمو الميسيليوم وتطور وتشكل الأبواغ السبورنجية، والأبواغ المهدبة، حيث يتداخل المبيد مع التصنيع الكيميائي الحيوي للأغشية.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، يستخدم لمكافحة أمراض التربة وله تأثير خاص على .*Pythium* spp واللفحة *Phytophthora* ، وينصح باستخدامه على النباتات العطرية كمبيد وقائي.

الاسم العام : Bupirimate



5-butyl-2-ethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl dimethylsulfamate

CAS RN [41482-43-6]

من مجموعة : **(Pyrimidinol)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة شمعية صلبة سمراء مصفرة باهتة اللون، درجة الانصهار (M.P) 50- 51 م°، يذوب في الماء بمعدل 22 مغ/لتر (25 م°، PH 5.2) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية ما عدا البارافينية منها، ثابت في الأوساط القلوية الممددة، ولكنه يتحلمه في الأوساط الحامضية الممددة.

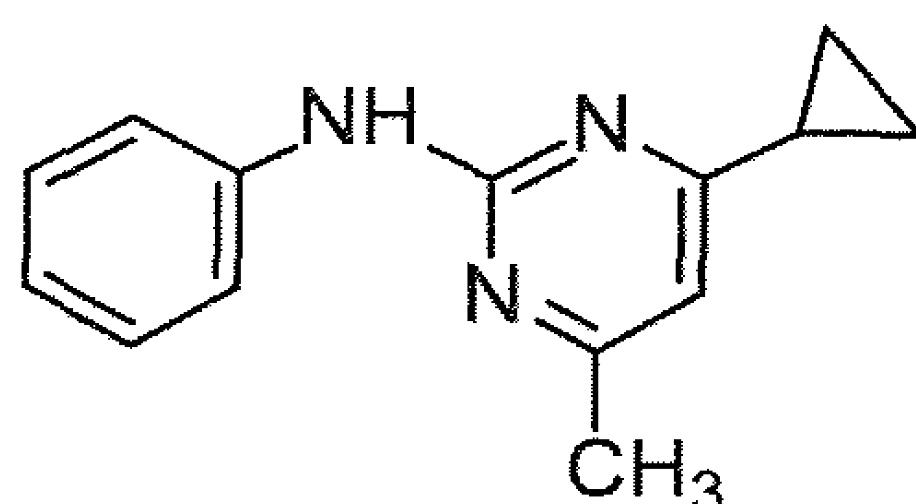
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} 4800 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، يمتص عن طريق الأوراق، وينتقل خلال الأوعية الخشبية، والنقل الصفائحي إلى جميع أجزاء النبات، يثبط أنزيم (adenosine deaminase) ، وبالتالي يثبط ويمنع تشكل الأبواغ.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، يستخدم لمكافحة أمراض البياض الدقيقي على التفاح والأجاص، واللوزيات، والفريز، وتوت العليق، والكرمة، والورد، والشوندر السكري، والعديد من المحاصيل الأخرى.

الاسم العام: Cyprodinil



4-cyclopropyl-6-methyl-N-phenylpyrimidin-2-amine

CAS RN [121552-61-2]

من مجموعة : **(Anilinopyrimidine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة بلون مصفر ضارب للسمرة ذات رائح خفيفة، درجة الانصهار (M.P) 75.9 م°، يذوب في الماء بمعدل 20 مغ/لتر (25م°، PH 5) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

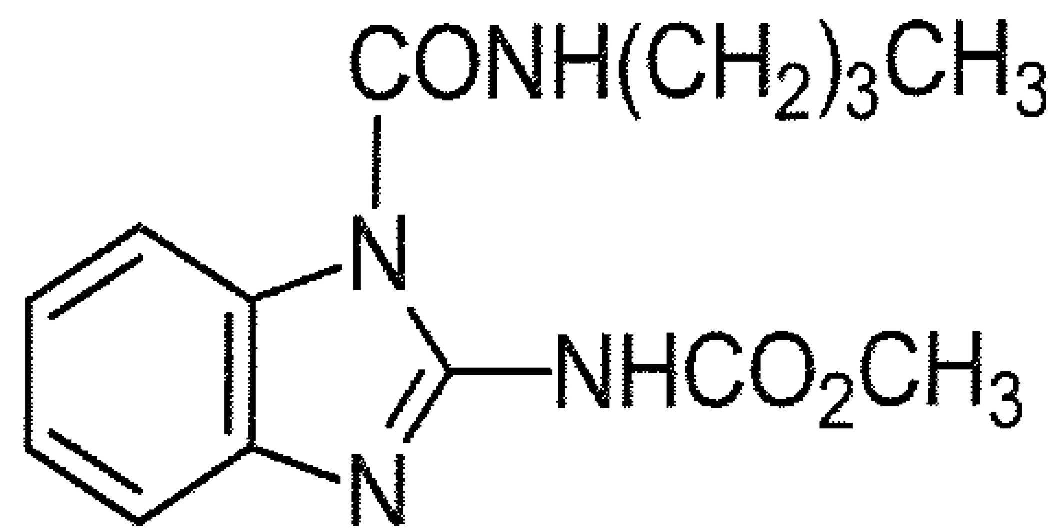
مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الأوراق، وينتقل خلال النسج النباتية ومن خلال الأوعية الخشبية إلى جميع أجزاء النبات، يثبط التصنيع الحيوي للميثيونين (methionin) في الخلية الفطرية، وبالتالي يؤدي إلى منع إفراز الأنزيمات المحللة للنسيج النباتي والضرورية لحدوث العدوى.

مجال الاستخدام: يستخدم رشاً على الأوراق لمكافحة العديد من الأمراض على محاصيل الحبوب النجيلية، والكرمة، واللوزيات، والفريز، والخضار،

والمحاصيل الحقلية. يستخدم كمعقم بذار للشعير لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل:

Tapesia yallundae, T acuformis, Erysiphe spp., *Pyrenophora teres Alternaria, Botrytis, Venturia , Septoria nodorum, Monilinia* sp.,

الاسم العام : Benomyl



methyl 1-(butylcarbamoyl)benzimidazol-2-ylcarbamate

CAS RN [17804-35-2]

من مجموعة : **(Benzimidazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات عديمة اللون ، درجة الانصهار (M.P) ينصهر ويتحطم المركب عند 140 م°، يذوب في الماء بمعدل 3.6 ميكروغرام/لتر عند حرارة الغرفة و (5 PH) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً يتحطم بالرطوبة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف جداً للجلد ومؤقت للعيون.

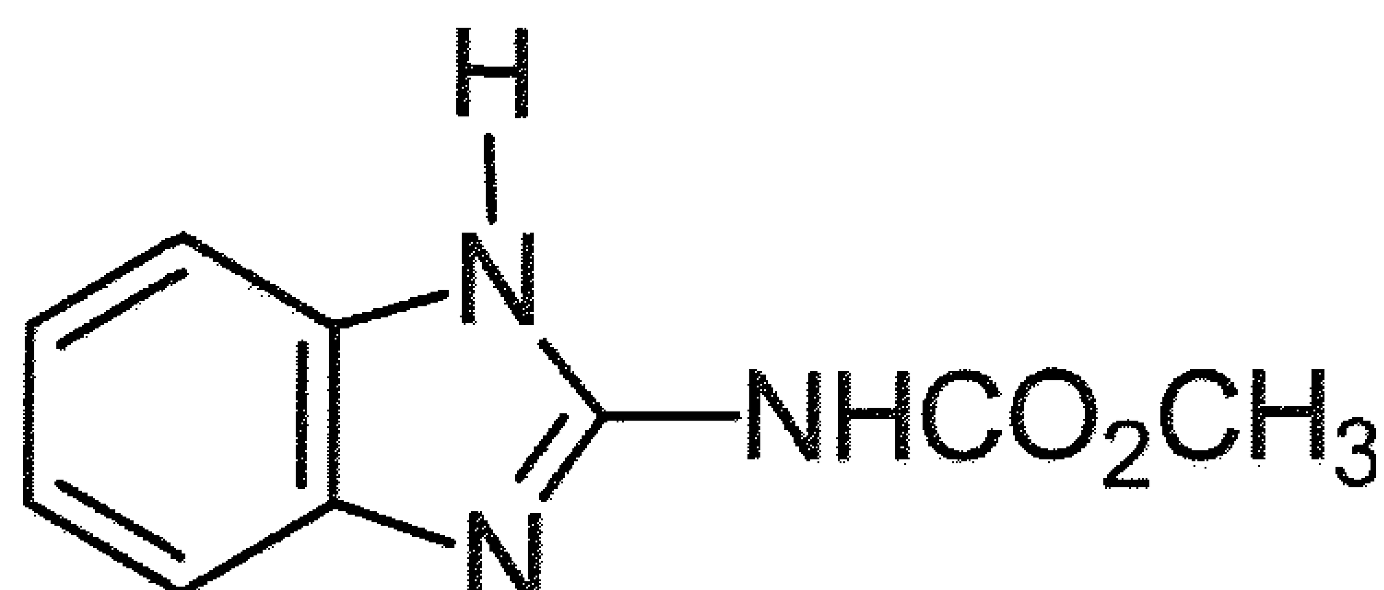
- **تصنيف السمي حسب WHO:** U
- **مبيد يحتاج إلى إعلام مسبق PIC**، للمستحضر (Benomyl ≥ 7% وcarbofuran ≥10% و Thiram ≥15%).
- غير سام للنحل.

مبيد فطري، جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الأوراق والجذور، وينتقل خلال الأوعية إلى جميع أجزاء النبات، يثبط الانقسام الخلوي من خلال اقترانه مع بيتا توبولين (beta-tubuline).

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي، وعلاجي، يستخدم على المجموع الخضري لمكافحة طيف واسع من الفطور الدعامية (Basidiomycetes)، والفطور الزقيه (Ascomycets) على محاصيل النجيليات، والعنب، والتفاحيات، واللوزيات، والرز، و الخضار، مثل جرب التفاح (*Vinturia* sp.)، والبياض الدقيقي والعفن البني على اللوزيات (*Monilinia* sp.)، والبياض الدقيقي على معظم المحاصيل والعفن الرمادي على الكرمة، والفريز المتسبب عن فطر *Botrytis cinerea*، والتبقع السيركوسبوري *Cercospora* sp. على الشوندر السكري، ويستخدم لمكافحة التبقع الاسكوكيتيا المتسبب عن فطر *Ascochyta* sp. على البقوليات. يكافح الكثير من الأمراض المسببة للفحات، والتبقعات على القرعيات، والطماطم، والتبغ وغيرها من الأمراض.

يستخدم في معاملة التربة والبذور ومعاملة الشتلات لمكافحة أمراض البذور والبادرات والمجموع الجذري المتسببة عن الفطريات الساكنة للتربة مثل: *Fusarium solani , Rhizoctonia solani*. ومكافحة الذبول الوعائي المتسبب عن فطر *Fusarium oxysporum* على نباتات المحاصيل، والخضار، وعلى الأشجار المثمرة. وأيضاً الذبول الفيرتسليومي على القطن *Verticillium* sp.

الاسم العام : Carbendazim



methyl benzimidazol-2-ylcarbamate

CAS RN [10605-21-7]

من مجموعة : **(Benzimidazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بشكل كريستالات، درجة الانصهار (M.P) ينصهر ويتحطم المركب عند 302- 307 م°، يذوب في الماء بمعدل 29 مغ/لتر عند (24 م°، PH4)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لمدة سنتين عند حرارة 50 م°، ثابت في الأوساط الحامضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 6400 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} >10000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

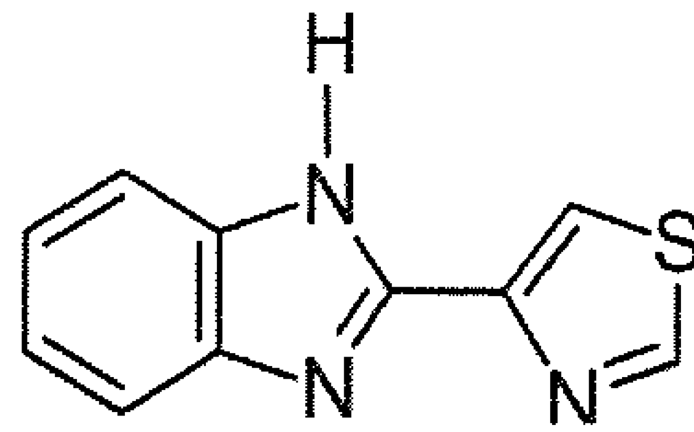
مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، ومستأصل للعامل الممرض. يمتص عن طريق النسج الخضراء والجذور، وينتقل خلال الأوعية إلى جميع أجزاء النبات. يثبط تصنيع بيتا توبولين (beta-tubuline)، وبالتالي يثبط تطور الأنبوب الجرثومي للبوغ، ويثبط تشكل عضو الالتصاق ونمو الميسيليوم.

مجال الاستخدام: يستخدم على المجموع الخضري لمكافحة كثير من الأمراض التي تصيب المجموع الخضري، والناتجة عن الفطريات (*Septoria* sp.,

(*Fusarium* , *Erysiphe*) في الحبوب، وأمراض التبقع السركوسبوري والبياض الدقيقي المتسببة عن الفطريات (*Cercospora* , *Erysiphe*) في الشوندر السكري، ومرض العفن الرمادي على الكرمة (*Botrytis cinerea*)، وأمراض المجموع الخضري على الطماطم المتسببة عن فطريات . *Botrytis* sp , *Cladosporium* sp، ومرض العفن البني (*Monilia* sp.) على اللوزيات، والجرب (*Venturia* sp.) على التفاح.

يستخدم كذلك كمعقم بذار لحماية البادرات من فطريات التربة مثل: (*Tilletia, Ustilago* , *Fusarium*) في النجيليات و الأمراض المتسببة عن فطر *Rhizoctonia solani* على القطن. كما ويستخدم لمعاملة الثمار بعد الجمع لمكافحة الأمراض التي تصيب الثمار في المخزن.

الاسم العام: Thiabendazole



2-(thiazol-4-yl)benzimidazole

CAS RN [148-79-8]

من مجموعة : **(Benzimidazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة ناعمة بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 298- 297 م°، يذوب في الماء بمعدل 160 مغ/لتر عند (20 م°، PH4) ، قليل الذوبان في المذيبات العضوية، ثابت بالظروف الرطبة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 3100 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب U : WHO

- غير سام للنحل.

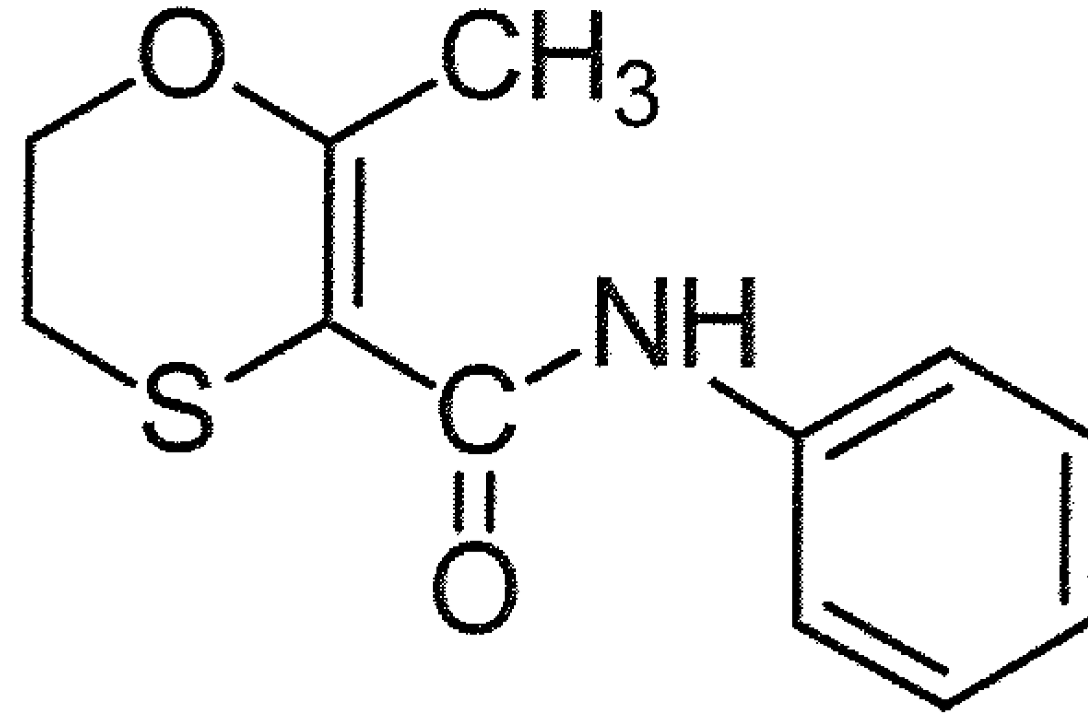
مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق المجموع الخضري، وينتقل خلال الأوعية إلى جميع أجزاء النبات، يثبط الانقسام الخلوي من خلال اقترانه مع بيتا توبولين (beta-tubuline)، وبالتالي يضعف وبشكل حاد نمو وتطور الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي وقائي وعلاجي، يستخدم بشكل أساسي في معاملات ما بعد الحصاد على ثمار الحمضيات، التفاح، الكمثرى، الموز، البطاطس لمكافحة أعفان التخزين والمتسببة عن فطريات مثل:

Aspergillus, Botrytis, Ceratocystis, Cercospora, Cladospoium, Fusarium, Oospora, Penicillium, Phoma, Podosphaera leucotricha, Rhizoctonia, Sclerotinia, Septoria, Thielaviopsis, venturia inaequqlis, Verticilliumm sp.

ويستخدم على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية مثل: التبقع السركسبوري للأوراق (*Cercospora* sp.) والعفن الأخضر والأزرق المتسببة عن فطريات (*Penicillium* sp.) والأمراض المتسببة عن فطريات الذبول(*Fusarium* sp, *Verticllium* sp.,) وفطر(*Diplodia* sp.) المسبب للتبقع والتقرح على الطماطم والتبقع السبتوري على القمح المتسبب عن فطر *Septoria* sp.

الاسم العام : Carboxin



5,6-dihydro-2-methyl-1,4-oxathi-ine-3-carboxanilide

CAS RN [5234-68-4]

من مجموعة : **(Carboxamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 91- 92 م°، يذوب في الماء بمعدل 147 مغ/لتر عند (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، مقاوم للحلمهه عند (PH 7-9).

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2864 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} >4000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

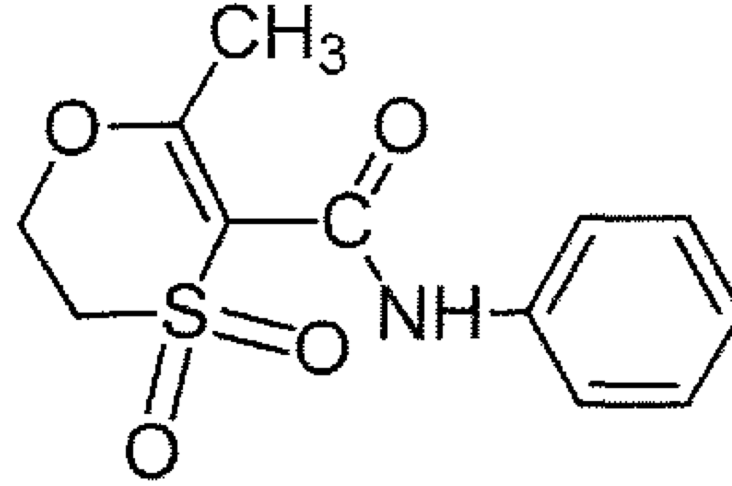
- غير سام للنحل وسام للسمك.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، معقم بذار. يثبط وظيفة الميتوكوندريا، ويسبب تعطيل تشكل المعقد II (succinate dehydrogenase) في سلسلة النقل الإلكتروني.

مجال الاستخدام: يستخدم في معاملة البذور لمكافحة الصدأ، والتفحم السائب، والتفحم المغطى على بذار الشعير، والقمح، والشوفان. يستخدم لمكافحة

أمراض البادرات وبشكل خاص المتسببة بفطور *Rhizoctonia* spp. على القطن، والشعير، والقمح، وفول الصويا، والخضار، والذرة، وغيرها من المحاصيل.

الاسم العام : Oxycarboxin



5,6-dihydro-2-methyl-1,4-oxathi-ine-3-carboxanilide 4,4-dioxide

CAS RN [5234-68-4]

من مجموعة : **(Carboxamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 121.5 -119.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.4 غ/لتر عند (25 م°) ، يذوب في الأسيتون والهكسان.

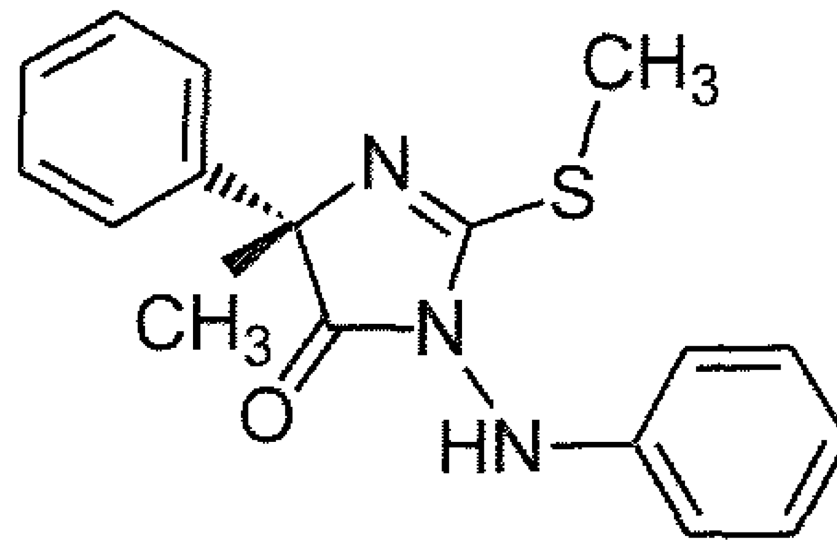
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1632 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} >5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يستخدم بشكل أساسي على الأوراق، ولكن يمتص أيضاً عن طريق الجذور، يثبط وظيفة الميتوكوندريا، ويسبب تعطيل تشكل المعقد II (succinate dehydrogenase) في سلسلة النقل الإلكتروني.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة أمراض الصدأ على النباتات العطرية، والنجيليات، ومشاتل الأشجار المثمرة.

الاسم العام : Fenamidone



(S)-1-anilino-4-methyl-2-methylthio-4-phenylimidazolin-5-one

CAS RN [161326-34-7]

من مجموعة : **(imidazolinone)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل بودرة بيضاء قطنية، ليس لها رائحة مميزة، درجة الانصهار (M.P) 137 م°، يذوب في الماء بمعدل 7.8 مغ/لتر عند (20 م°) ، قليل الذوبان في المذيبات العضوية.

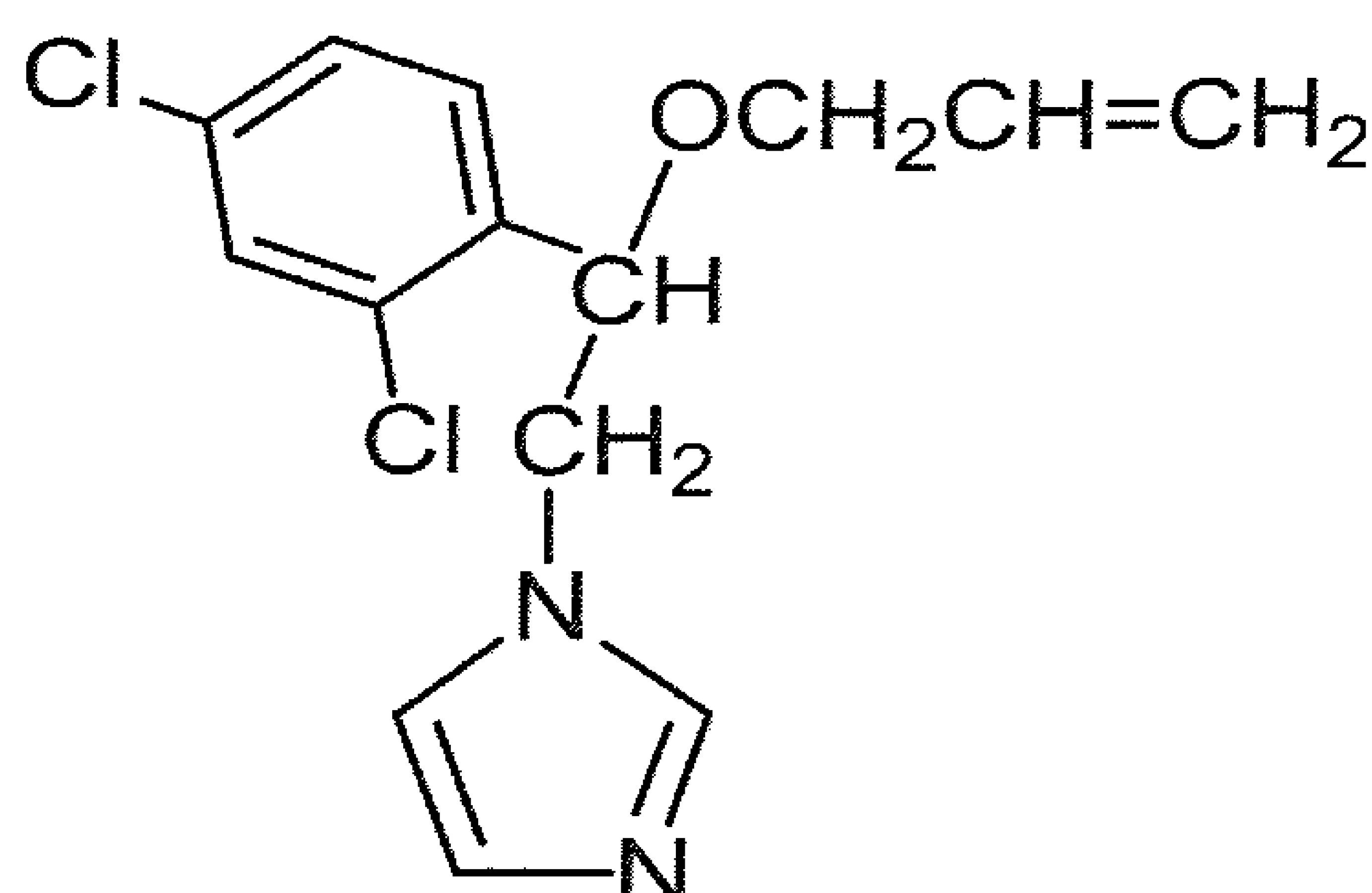
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2028 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} >2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يستخدم بشكل أساسي على الأوراق، يثبط وظيفة التنفس عند الميتوكوندريا، بسبب حجب النقل الالكتروني عند ubihydroquinone : Cytochrom c oxidoreductase.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة الفطور البيضية Oomycete مثل البياض الزغبي على العنب والخضار، ويستخدم أيضاً لتعقيم البذور لمكافحة .*Pythum* spp، كما ويكبح أمراض أخرى مثل الألترناريا.

الاسم العام: Imazalil



(±)-1-[2-(2,4-dichlorophenyl)-2-(2-propenyloxy)ethyl]-1H-imidazole

CAS RN [35554-44-0]

من مجموعة : **(Imidazol)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل كريستالات كتلويه لونها من المصفر إلى البني، درجة الانصهار (M.P) 52.7 م°، درجة الغليان (B.P)< 340 م°، يذوب في الماء بمعدل 180 مغ/لتر عند (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه في المحاليل الحمضية والقلوية الممددة.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 227 -343 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} 4200- 4800 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولكن يسبب تهيج شديد للعيون.

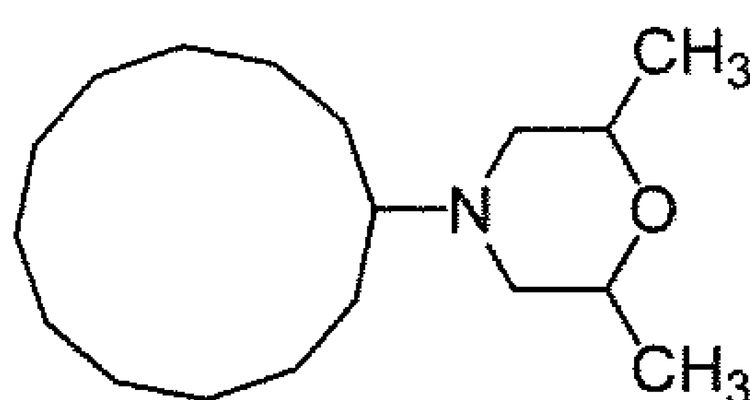
- تصنيف السمي حسب WHO : II

- غير سام للنحل عند استخدامه حسب التعليمات الموصى بها.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يثبط مثيلة الستيروئيد (Steroid demethylation)، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي للإيرغوستيرول (Ergosterol biosynthesis).

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة طيف واسع من الأمراض الفطرية على الفاكهة، والخضار، والنباتات العطرية مثل البياض الدقيقي، و أمراض التخزين وبشكل خاص المتسببة عن فطريات (*Penicillium* sp. *Gloeosporium* sp., *Phomopsis* sp., *Phoma* sp.) على ثمار التفاح، والحمضيات، والموز. يستخدم كمعقم بذار للنجيليات لمكافحة (*Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp.).

الاسم العام: Dodemorph- acetate



4-cyclododecyl-2,6-dimethylmorpholine

CAS RN [31717-87-0]

من مجموعة : **(morpholine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بشكل مادة صلبة عديمة اللون، ذات رائحة مميزة، درجة الانصهار (M.P) 63- 64 م°، درجة الغليان (B.P) 315 م°، يذوب في الماء بمعدل 520 مغ/لتر عند (25 م°) يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط المعتدلة، ومتوسط الثباتيه في الأوساط الحمضية والقلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 2465 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 4000 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد وتهيج شديد للعيون.

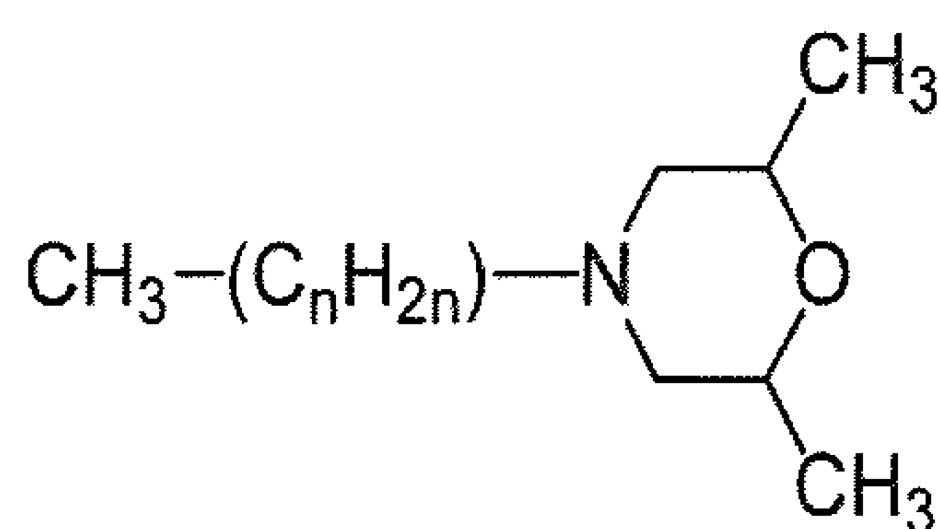
- تصنيف السمي حسب U : WHO

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الأوراق والجذور، يثبط اختزال الستيروئيد (Steroid reduction)، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي للإيرغوستيرول (Ergosterol biosynthesis) وتؤدي إلى قصر أنبوبة الإنبات.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة البياض الدقيقي على الورد و النباتات العطرية، وبعض الأنواع من الورد حساسة للمبيد.

الاسم العام: Tridemorph



n = 10, 11, 12 (60-70%) or 13

4-alkyl-2, 6-dimethylmorpholine

CAS RN [81412-43-3]

من مجموعة : **(morpholine)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: سائل زيتي، أصفر اللون، ذو رائحة خفيفة تشبه رائحة الأمين، درجة الغليان (B.P) 134 م°، يذوب في الماء بمعدل 1.1 مغ/لتر عند (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية ويذوب في زيت الزيتون، ثابت على درجة حرارة ≤ 50 م°.

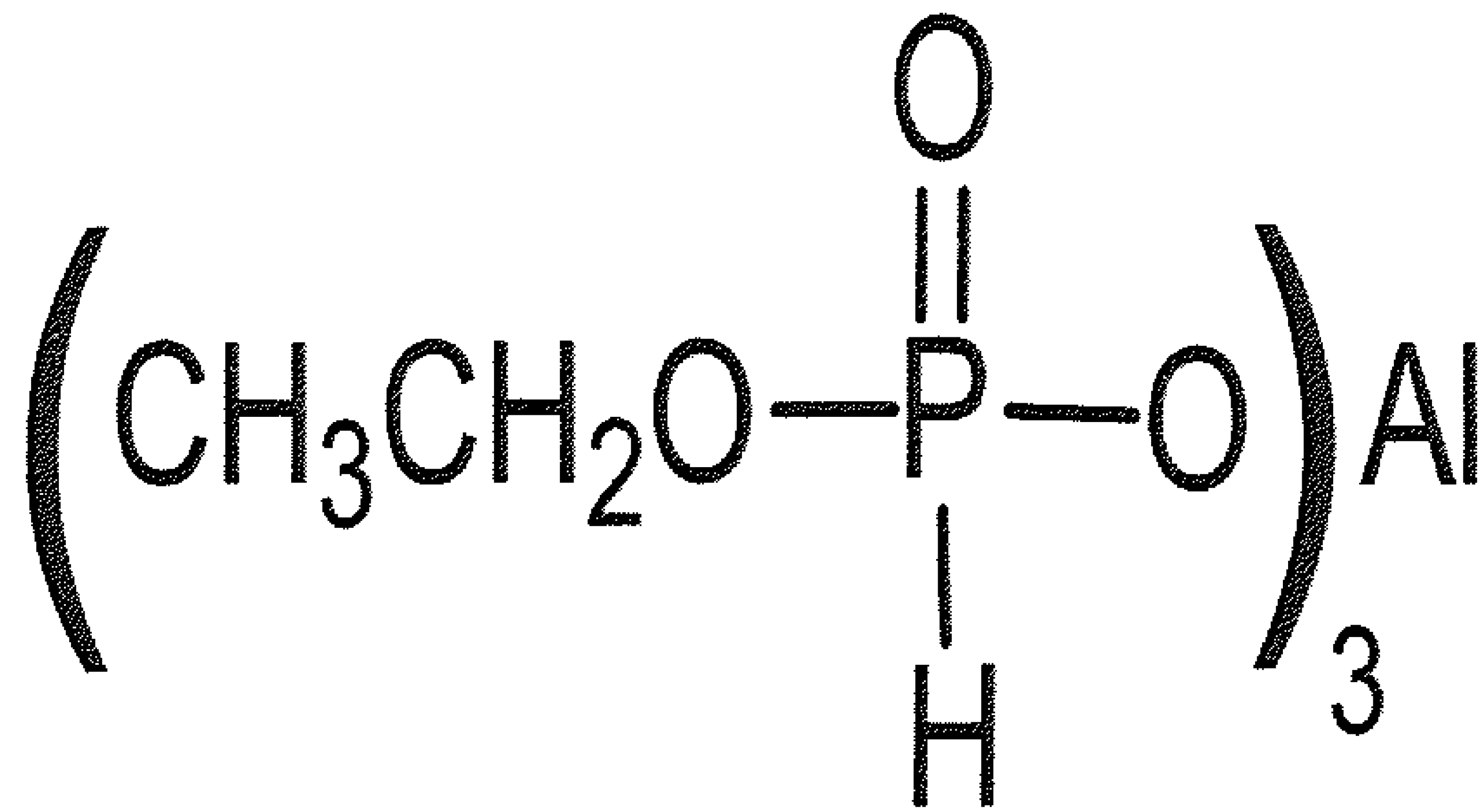
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} 480 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 4000 مغ/كغ. يسبب تهيج للجلد ولا يسبب تهيج للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير علاجي، ومستأصل للعامل الممرض. يمتص عن طريق الأوراق والجذور، يثبط اختزال الستيروئيد (Steroid reduction)، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي للإيرغوستيرول (Ergosterol biosynthesis) وتؤدي إلى قصر أنبوبة الإنبات.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة البياض الدقيقي يستخدم لمكافحة أمراض البياض الدقيقي المتسببة عن فطر (*Erysiphe graminis*) على النجيليات، ولمكافحة المرض المتسبب عن فطر (*Mycosphaerella* sp.) على الموز.

الاسم العام : Fosetyl-aluminium



aluminium tris-O-ethylphosphonate

CAS RN [39148-24-8]

من مجموعة : **(phosphonate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 215 م°، يذوب في الماء بمعدل 111.3 غ/لتر عند (20 م°) ، يذوب في الميثانول، والأسيتون، يتحلمه في الأوساط الشديدة القلوية أو الحمضية.

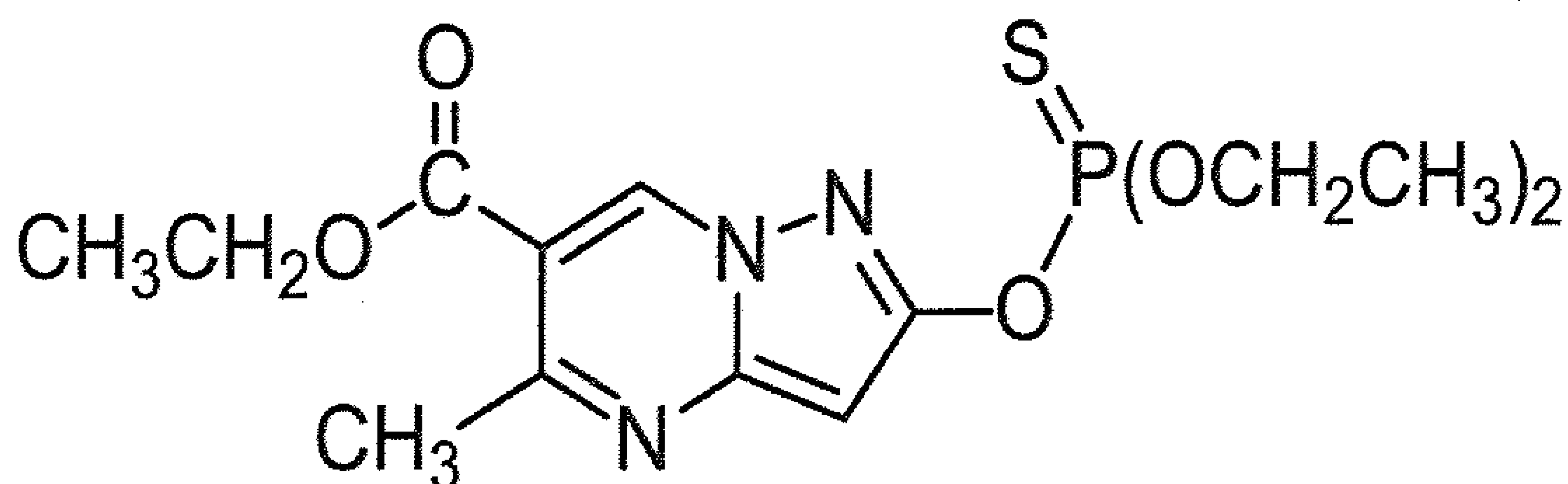
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم لأنثى الجرذ LD_{50} < 7080 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل والسمك.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير علاجي. يمتص بسرعة عن طريق الأوراق والجذور، يثبط إنتاش الأبواغ ويعطل ويوقف تطور الميسيليوم وتشكل الأبواغ.

مجال الاستخدام: مبيد جهازي علاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة البياض الزغبي على الكرمة و الخس (*Plasmopara* sp., *Bremia* sp.)، وسقوط البادرات (*Pythium* sp)، واللفحة المتأخرة على البطاطا و الطماطم (*Phytophthora* sp.). يستخدم المبيد لمكافحة اللفحة النارية (Erwinia) وبكتريا *Pseudomonas* على اللوزيات وبكتريا *Xanthomonas* على النباتات الزينة.

الاسم العام: Pyrazophos



ethyl 2-[(diethoxyphosphinothioyl)oxy]-5-methylpyrazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylate

CAS RN [13457-18-6]

من مجموعة : **(phosphorothiolate)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 51-52 م^o، درجة الغليان (B.P) يتحطم المركب عند 160 م^o، يذوب في الماء بمعدل 4.2 مغ/لتر عند (25 م^o) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، يتحلمه في الأوساط القلوية أو الحمضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 151- 778 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج بسيط للعيون.

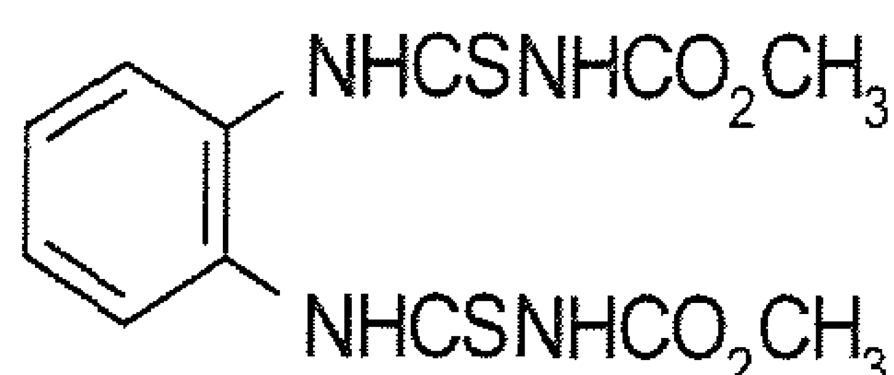
- تصنيف السمي حسب WHO : II

- سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص بسرعة عن طريق الأوراق، والجذور، ويثبط التصنيع الحيوي للميلانين، ويعطل تشكل أعضاء الالتصاق الكونيدات الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي وقائي وعلاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لكثير من المحاصيل الحقلية والبستانية والزينة. متخصص لمكافحة أمراض البياض الدقيقي المتسبب عن فطر *Erysiphe* sp. على الحبوب، وفطر *Sphaerothecae* sp على الخيار، ولمكافحة البياض الدقيقي على الطماطم والقرعيات، واللوزيات، والبياض الدقيقي على الكرمة المتسبب عن فطر *Uncinula* sp. ، و لمكافحة مرض التبقع الشبكي المتسبب عن فطر *Helminthsporium* , على النجيليات.

الاسم العام : Thiophanate -methyl



dimethyl 4, 4'-(o-phenylene) bis(3-thioallophanate)

CAS RN [23564-05-8]

من مجموعة : **(benzimidazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 172م°، عملياً غير ذواب في الماء عند حرارة (23 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ولكنه قليل الذوبان في الهكسان، محاليله ثابتة بالهواء وضوء الشمس، ولكنه غير ثابت في الأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 6640 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 10000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد وللعيون.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

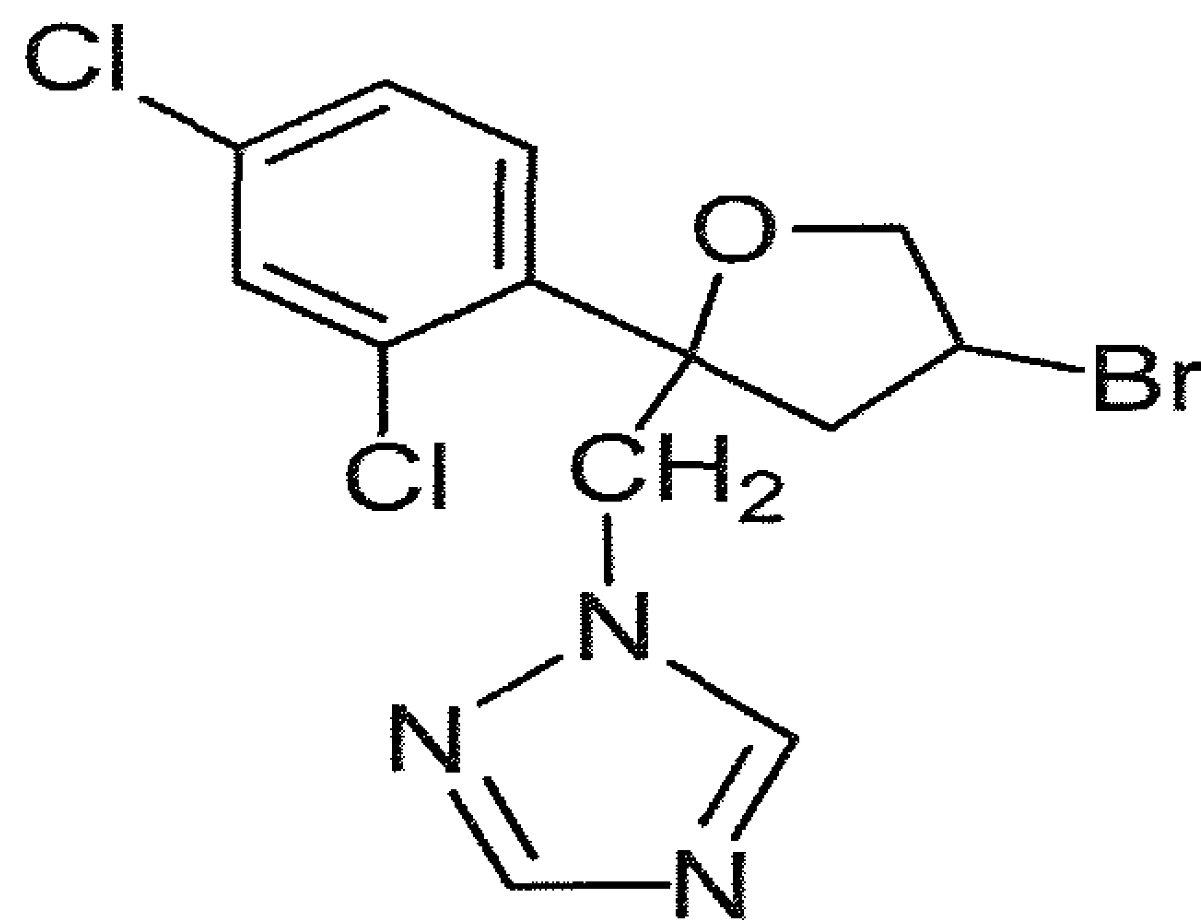
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص بسرعة عن طريق الأوراق والجذور، يثبط تصنيع (beta-tubulin).

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي وقائي وعلاجي، يستخدم رشاً على المجموع الخضري لكثير من المحاصيل الحقلية والبستانية والزينة، لمكافحة طيف واسع من الأمراض الفطرية يكافح جرب التفاح Scab على التفاح والأجاص، ومرض العفن البني (*Monilian*) على التفاح، والبياض الدقيقي على التفاحيات، واللوزيات، والخضار، والقرعيات والباذنجانيات والفريز، والكرمة. يكافح الأمراض التي تسببها فطريات *Sclerotinia* sp. *Botrytis* sp. على المحاصيل، وتبقع الأوراق على الشوندر، ويكافح العديد من أمراض المجموع الخضري على نباتات الزينة.

يستعمل في معاملة التربة ومعاملة البذور، لمكافحة أمراض الذبول الفيوزاريومي، والفيرتسليومي على كثير من المحاصيل الحقلية والخضار مثل الطماطم، والباذنجان، والأشجار المثمرة، والزيتون وغيرها.

الاسم العام : Bromuconazole



1-[[4-bromo-2-(2,4-dichlorophenyl)tetrahydro-2-furanyl]methyl]-1H-1,2,4-triazole

CAS RN [116255-48-2]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 84 م°، عملياً يذوب في الماء بمعدل 50 مغ/لتر، يذوب في معظم المذيبات العضوية، وغير ثابت في الأوساط الحامضية.

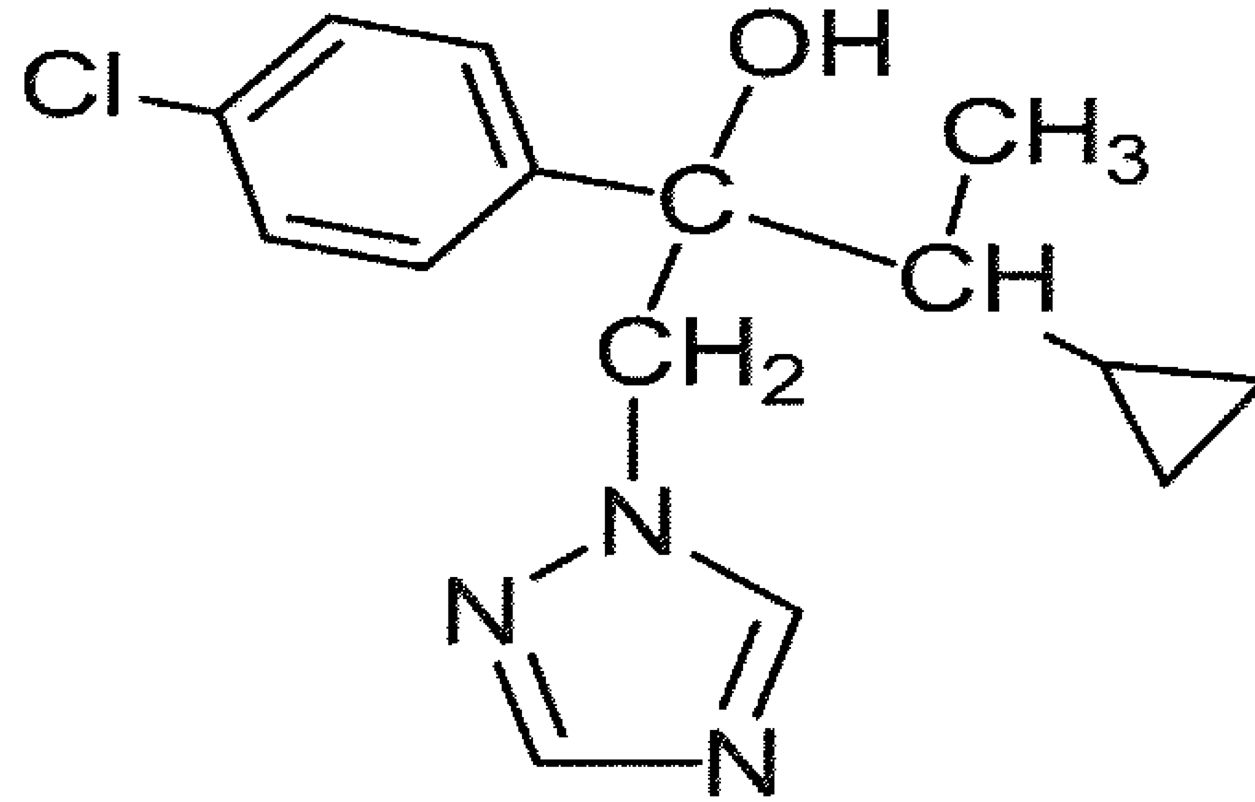
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 365 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : II**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يثبط مثيلة الستيروئيدات، و يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات وبالتالي توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري وهي ذات طيف واسع في مكافحة العديد من الأمراض الفطرية منها الفطريات الزقية (Ascomycetes) والدعامية (Basidiomycetes) ويكافح الفطريات الناقصة (Imperfecti) مثل الألترناريا والفوزاريوم، و(*Pseudocercosorella* spp.) على النجيليات والفاكهة والكرمة والخضار.

الاسم العام: Cyproconazole



α-(4-chlorophenyl)-α-(1-cyclopropylethyl)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanol

CAS RN [94361-06-5]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 106.2 - 106.9 م°، عملياً يذوب في الماء بمعدل 93 مغ/لتر (22 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1333 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

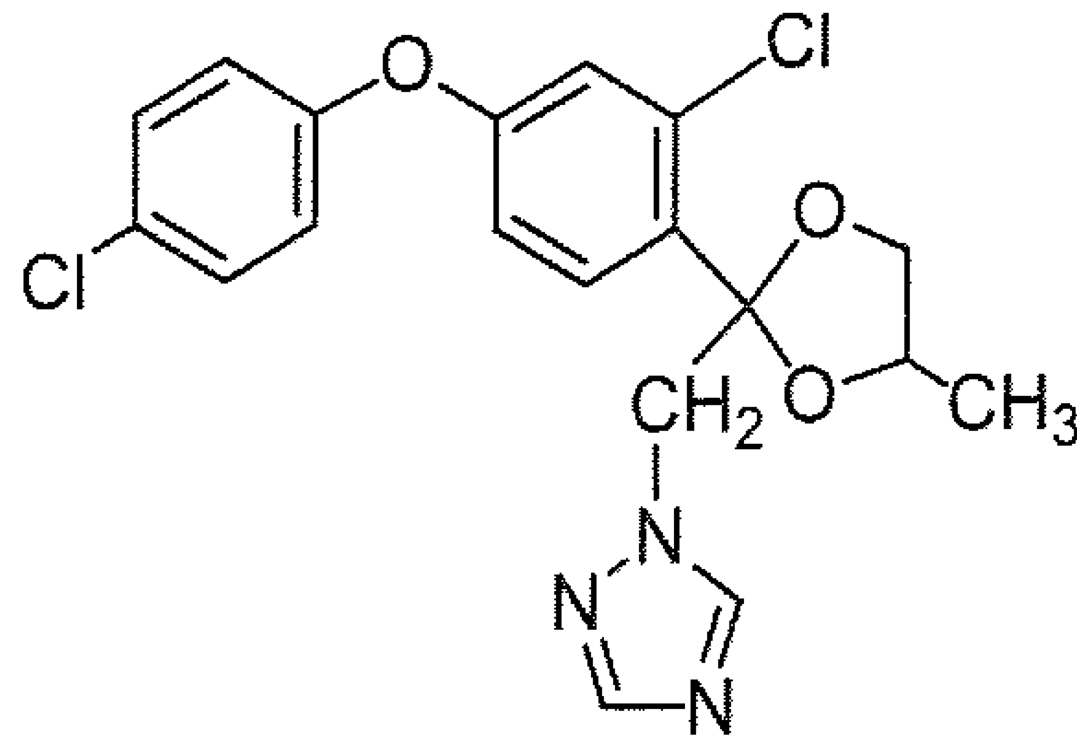
- تصنيف السمي حسب WHO : III

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي، وله تأثير مستأصل للعامل الممرض، يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات وبالتالي توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري يكافح السبتوريا، والصدأ، والبياض الدقيقي، والتبقعات مثل Cercospora على الشوندر السكري و *Rhynchosporium* على النجيليات، كما ويكافح العفن الأبيض *Sclerotinia* والريزوكتونيا على القهوة.

الاسم العام: Difenoconazole



cis, trans-3-chloro-4-[4-methyl-2-(1H-1, 2, 4-triazol-1-ylmethyl) -1,3-dioxolan-2-yl]phenyl 4-chlorophenyl ether

CAS RN [119446-68-3]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات من بيضاء إلى مصفرة فاتحة اللون، درجة الانصهار (M.P) 82- 83 م°، درجة الغليان (B.P) 220 م°، عملياً يذوب في الماء بمعدل 15 مغ/لتر (25 م°)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً حتى 150 م°.

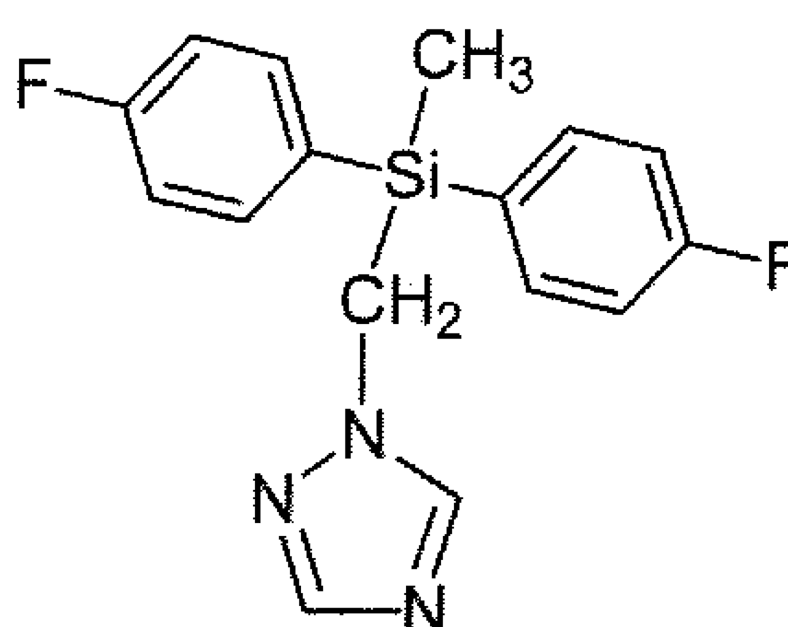
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1453 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 2010$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي يمتص عن طريق الأوراق. يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات وبالتالي توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري ولمعالجة البذار، وله أثر مديد وقائي وعلاجي لمكافحة الأمراض الفطرية الناتجة عن الفطريات الزقية (Ascomycetes)، والدعامية (Basidiomycetes) ، والناقصة (Deuteromycetes) مثل السبتوريا، والصدأ، والبياض الدقيقي، والتبقعات مثل *Cercospora* على الشوندر السكري و *Rhynchosporium* على النجيليات، كما ويكافح العفن الأبيض *Sclerotinia* والريزوكتونيا، والجرب على التفاحيات وغيرها من الأمراض الأخرى على المحاصيل الحقلية و النجيليات والأشجار المثمرة والنباتات العطرية.

الاسم العام: Flusilazol



1-[[bis(4-fluorophenyl)methylsilyl]methyl]-1H-1,2,4-triazole

CAS RN [85509-19-9]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء عديمة الرائحة، درجة الانصهار (M.P) 53- 55 م°، عملياً يذوب في الماء بمعدل 54 مغ/لتر (20 م°، PH7.2)، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت ضوئياً وحرارياً حتى 310 م°.

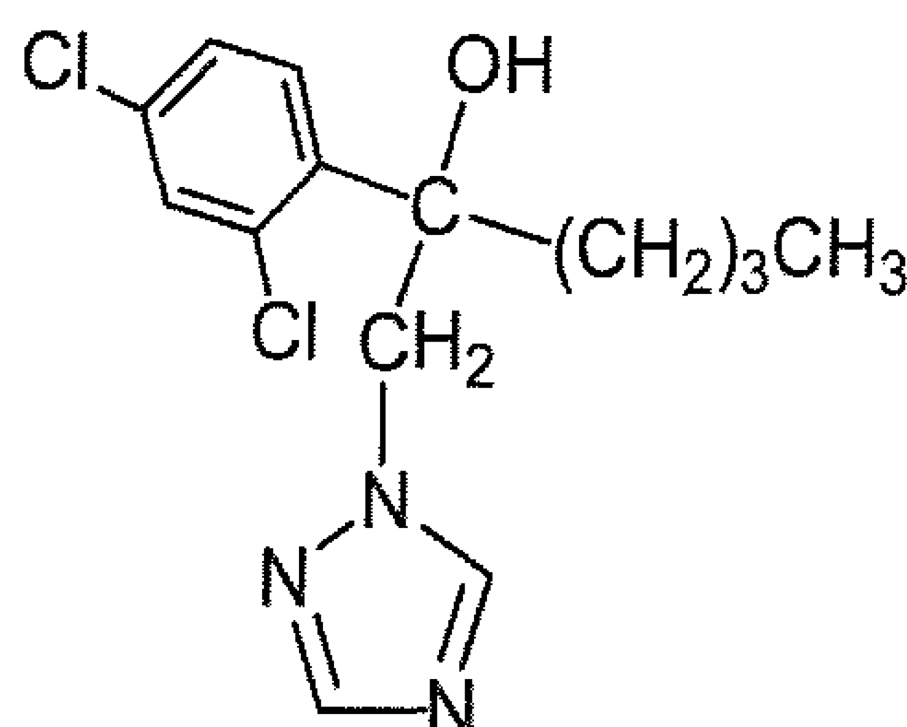
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 674 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الأوراق، ومقاوم لعملية الغسيل بماء المطر أو الري الرزازي، ولطوره البخاري أثر حيوي فعال في مكافحة المسببات المرضية. يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات مما يؤدي إلى توقف نمو الفطر .

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري و لمعالجة البذار، وله أثر مديد وقائي وعلاجي لمكافحة الأمراض الفطرية الناتجة عن الفطريات الزقية (Ascomycetes) والدعامية (Basidiomycetes) ، والناقصة (Deuteromycetes) مثل مكافحة مرض جرب التفاح (*Venturia inaequlis*) والبياض الدقيقي على التفاح (*Podosphaera leucotricha*)، وعلى الخوخ لمكافحة العفن البني (*Monilia laxa*,) والبياض الدقيقي (*Sphaerotheaca pannosa*). ويستخدم على النجيليات لمكافحة أغلب أمراض المجموع الخضري وعلى الكرمة لمكافحة المسبب المرضي (*Uncinula necator*) وعلى الشوندر السكري لمكافحة مرض البياض الدقيقي ومرض التبقع السركوسبوري و مرض التبقع الهلمنثوسبوريوم (*Helminthosporium turcicum*) على الذرة و لمكافحة مرض (*Phomopsis helianthi*) على دوار الشمس. ولمكافحة المسبب المرضي (*Pseudocercosporella capsellae*) على اللفت الزيتي.

الاسم العام: Hexaconazole



(RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hexan-2-ol

CAS RN [79983-71-4]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء صلبة، درجة الانصهار (M.P) 110- 112 م°، يذوب في الماء بمعدل 17 مغ/لتر (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت لا يتحلمه ولا يتفكك ضوئياً في المحاليل المائية. ثابت لمدة 6 سنوات في ظروف الجو الطبيعية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 6071 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50}< 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للعيون وغير مهيج للجلد.

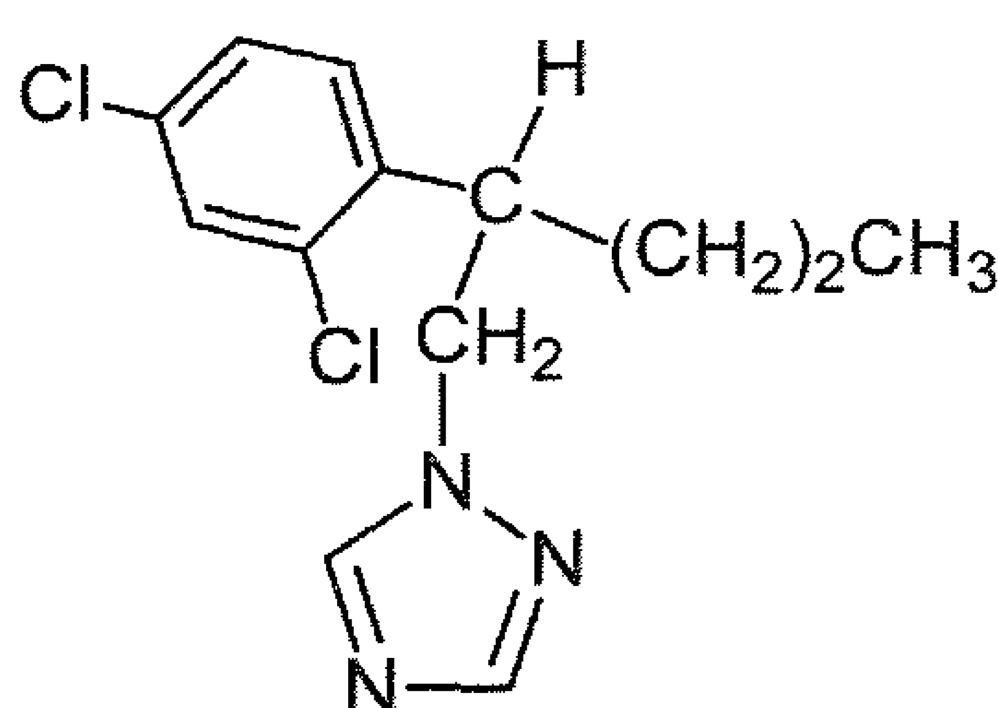
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الأوراق، يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات مما يؤدي إلى توقف نمو الفطر .

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري، وله أثر مديد وقائي، وعلاجي لمكافحة الأمراض الفطرية الناتجة عن الفطريات الزقية (Ascomycetes) والدعامية (Basidiomycetes) مثل مكافحة مرض جرب التفاح (*Venturia inaequlis*)، والبياض الدقيقي على التفاح (*Podosphaera leucotricha*)، والعفن الأسودعلى العنب (*Guignardia bidwellii*)، والبياض الدقيقي (*Uncinula necator*) ، و التبقع على الفول السوداني (*Cercospora* spp.).

الاسم العام: Penconazole



1-(2,4-dichloro-b-propylphenethyl)-1H-1,2,4-triazole

CAS RN [66246-88-6]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بيضاء ناعمة، درجة الانصهار (M.P) 60.3-61.0 م°، درجة الغليان (B.P)> 350 م°، يذوب في الماء بمعدل 73 مغ/لتر (25م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت مقاوم للحلمه في المحاليل المائية، ثابت حرارياً حتى 350 م°.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2125 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 3000 مغ/كغ. يسبب تهيج للعيون وغير مهيج للجلد.

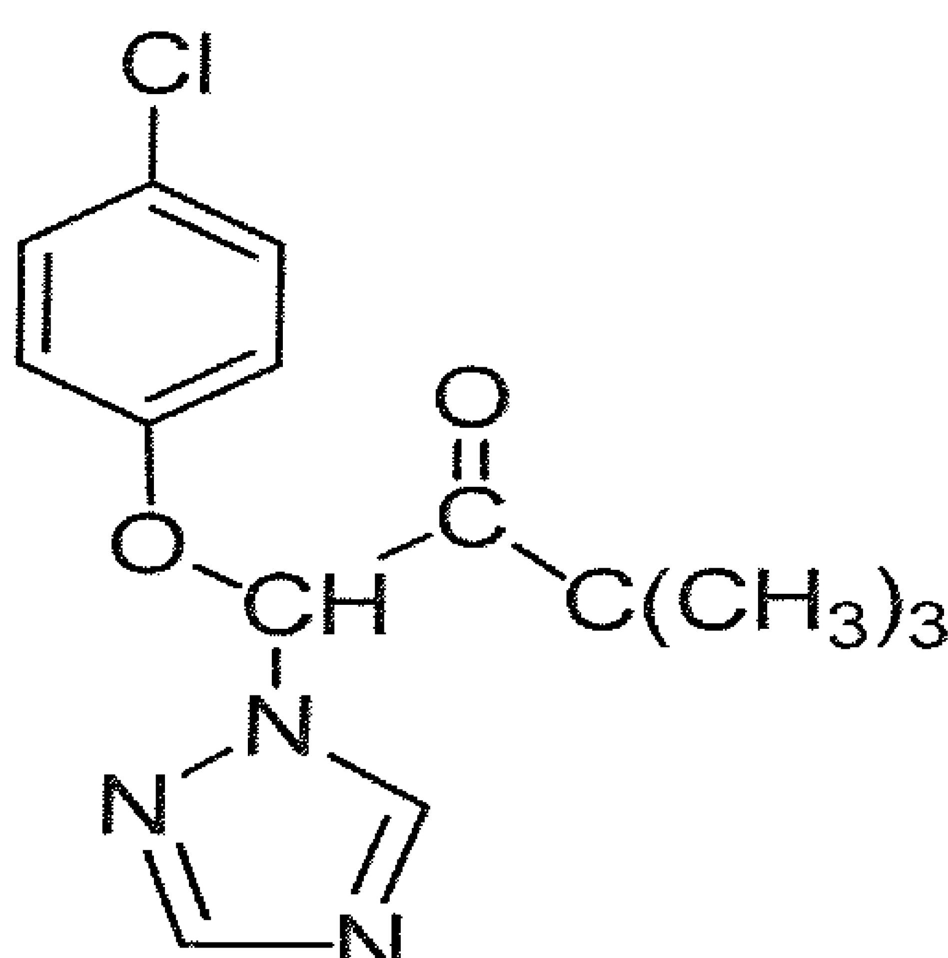
- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي يمتص عن طريق الأوراق. يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات مما يؤدي إلى توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري، لمكافحة الأمراض الفطرية الناتجة عن الفطريات الزقية (Ascomycetes) والدعامية (Basidiomycetes) والناقصة (Deuteromycetes) مثل مكافحة مرض جرب التفاح (*Venturia inaequlis*) والبياض الدقيقي على التفاح (*Podosphaera leucotricha*)، وعلى العنب لمكافحة العفن الأسود (*Guignardia bidwellii,*) والبياض الدقيقي (*Uncinula necator*) ، والأمراض الفطرية الأخرى من الناتجة عن الفطور الدعامية، والزقية، والناقصة على التفاحيات واللوزيات والكرمة، والتفاحيات، والنباتات العطرية.

الاسم العام : Triadimefon



1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-one

CAS RN [43121-43-3]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون ذات رائحة مميزة خفيفة، درجة الانصهار (M.P) 82.3 م°، يذوب في الماء بمعدل 64 مغ/لتر (20 م°)، متوسط الذوبانية في معظم المذيبات العضوية ماعدا الأليفاتية، ثابت مقاوم للحلمهه في المحاليل المائية.

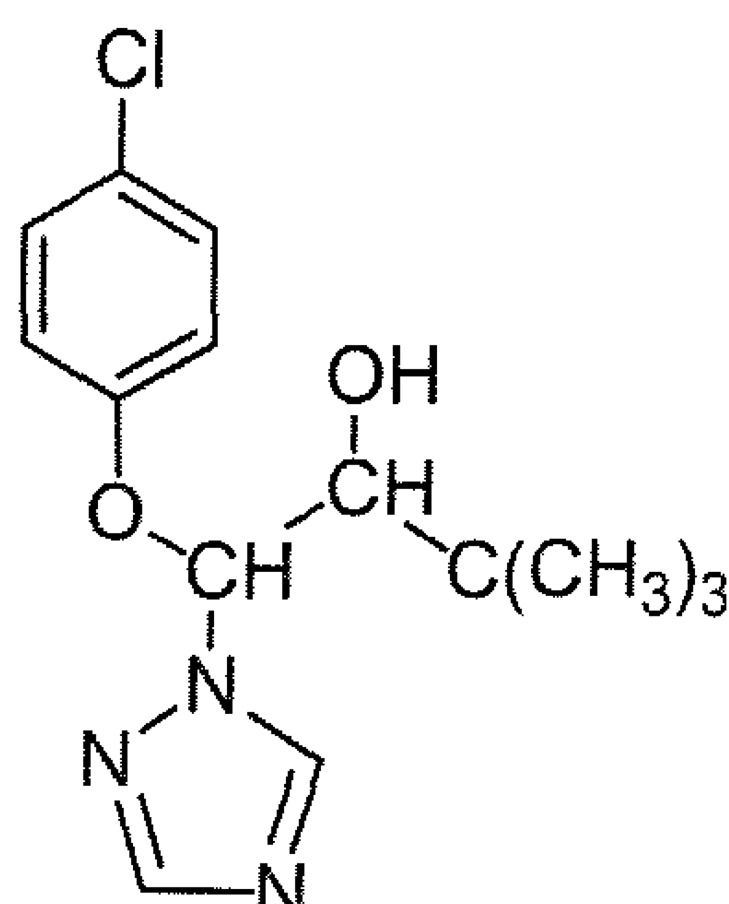
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 1000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج خفيف للعيون والجلد.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي ومستأصل للعامل الممرض. يمتص عن طريق الجذور، والأوراق ينتقل بسهولة عن طريق النسج الفتية وأقل إتاحة للانتقال خلال النسج الخشبية القديمة. يثبط مثيلة الستيروئيدات، وبالتالي يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات مما يؤدي إلى توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري، لمكافحة أمراض البياض الدقيقي على النجيليات، والتفاحيات، واللوزيات، وثمار التوت، والكرمة، والقرعيات، والطماطم، والخضار، والشوندر السكري، والنباتات العطرية، ولمكافحة الصدأ على النجيليات، والبازلاء، والقهوة، ولمكافحة عفن المونيليا على اللوزيات، والعفن الأسود على العنب، وتبقع الأوراق على التفاحيات، والمانغا والكرمة.

الاسم العام : Triadimenol



(1RS,2RS;1RS,2SR)-1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol

CAS RN [55219-65-3]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 110م°، يذوب المماكب A في الماء بمعدل 62 مغ/لتر والمماكب B بمعدل 33 مع/لتر (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ثابت مقاوم للحلمهه في المحاليل المائية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 700 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : III**
- غير سام للنحل.

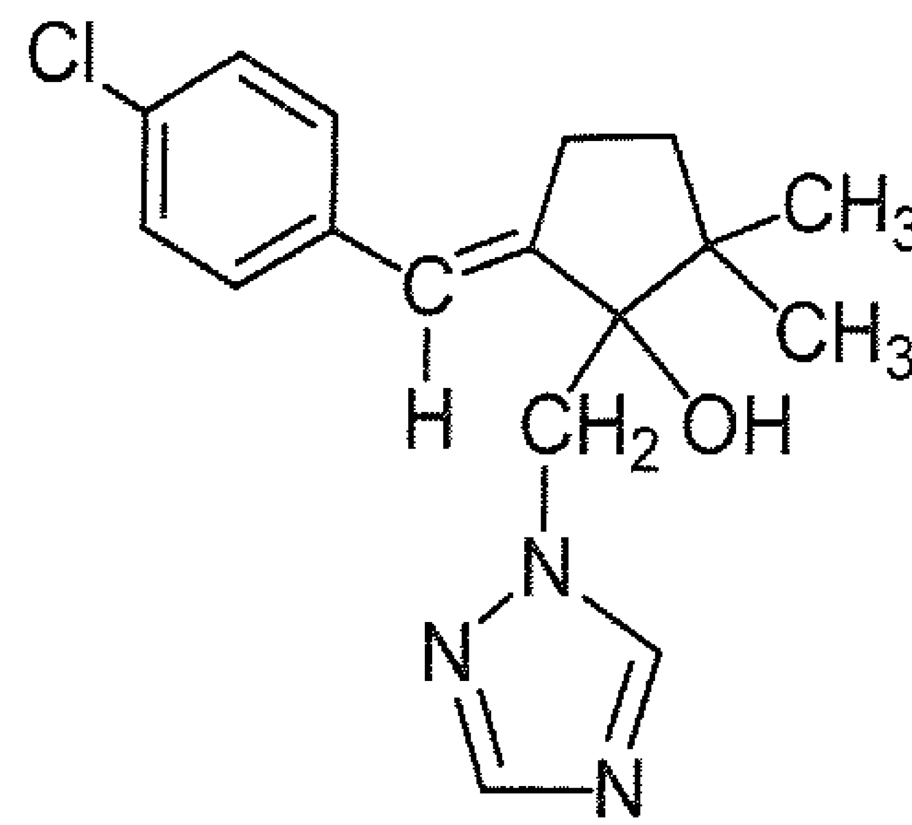
مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي ومستأصل للعامل الممرض. يمتص عن طريق الجذور، والأوراق. ينتقل بسهولة عن طريق النسج الفتية، وأقل إتاحة للانتقال خلال النسج الخشبية القديمة. يثبط التصنيع الحيوي للجبرلين

(gibberellin) لإيرغوستيرول (Ergosterol) مما يؤدي إلى تثبيط الانقسام الخلوي للفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم على المجموع الخضري، لمكافحة البياض الدقيقي (*Erysiphe graminis*)، والصدأ (*Puccinia* sp.) ومرض السفعة الحقلية (*Rhynchosporium secalis*)، ومرض التبقع السبتوري (*Septoria tritici*) في النجيليات ويستخدم على نباتات الخضار، والزينة، والأشجار المثمرة (التفاحيات)، والتبغ، والشوندر السكري، والموز، والكرمة بشكل رئيس لمكافحة أمراض البياض الدقيقي، والصدأ والعديد من مسببات تبقع الأوراق.

ويستخدم كمعقم بذار، في معاملة بذور النجيليات لمكافحة أمراض التفحم (*Ustilago* sp., *Tilletia* sp.) ولفحة البادرات وغيرها من الأمراض وعلى القطن لمكافحة عفن البذور والجذور الناتج عن فطر *Rhizoctonia solani*.

الاسم العام : Triticonazole



(±)-(E)-5-(4-chlorobenzylidene)-2,2-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)cyclopentanol

CAS RN [131983-72-7]

من مجموعة : **(Triazole)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بيضاء عديمة الرائحة، درجة الانصهار (M.P) 139- 140.5 م°، يذوب في الماء بمعدل 9.3 مغ/لتر (20 م°) ، يذوب في معظم المذيبات العضوية، ثابت حرارياً يتفكك قليلاً عند 180 م°.

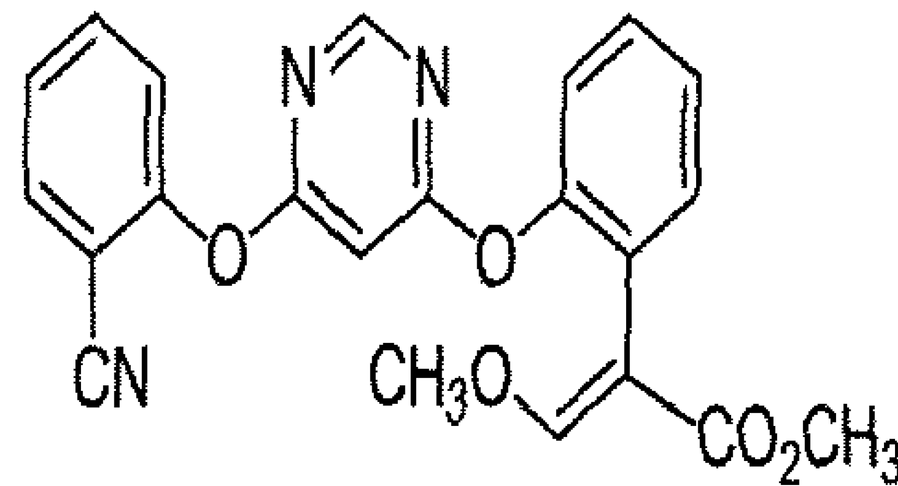
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 2000 مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يمتص عن طريق الجذور والأوراق. يثبط التصنيع الحيوي لإيرغوستيرول (Ergosterol) في الغشاء الخلوي للفطريات الحساسة لهذه المركبات مما يؤدي إلى توقف نمو الفطر.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي يستخدم وقائياً كمعقم بذار(القمح والشعير والذرة) لمكافحة الأمراض في البذور. وعلاجياً على المجموع الخضري، لمكافحة أمراض البياض الدقيقي، والصدأ، ومرض تبقع الأوراق، وتلطخ أوراق النجيليات، والتفحم الرأسي في الذرة.

الاسم العام :Azoxystrobin



methyl (E)-2-{2-[6-(2-cyanophenoxy)pyrimidin-4-yloxy]phenyl}-3-methoxyacrylate

CAS RN [131860-33-8]

من مجموعة : **(Strobilurin)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء، درجة الانصهار (M.P) 116 م°، يذوب في الماء بمعدل 6 مغ/لتر (20 م°) ، قليل الذوبان بالهكسان، والأوكتانول، متوسط الذوبان بالأسيتون، والميثانول، وعالي الذوبانية بالأسيتونتريل، وداي كلورميثان.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} < 5000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} < 2000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للجلد و للعيون.

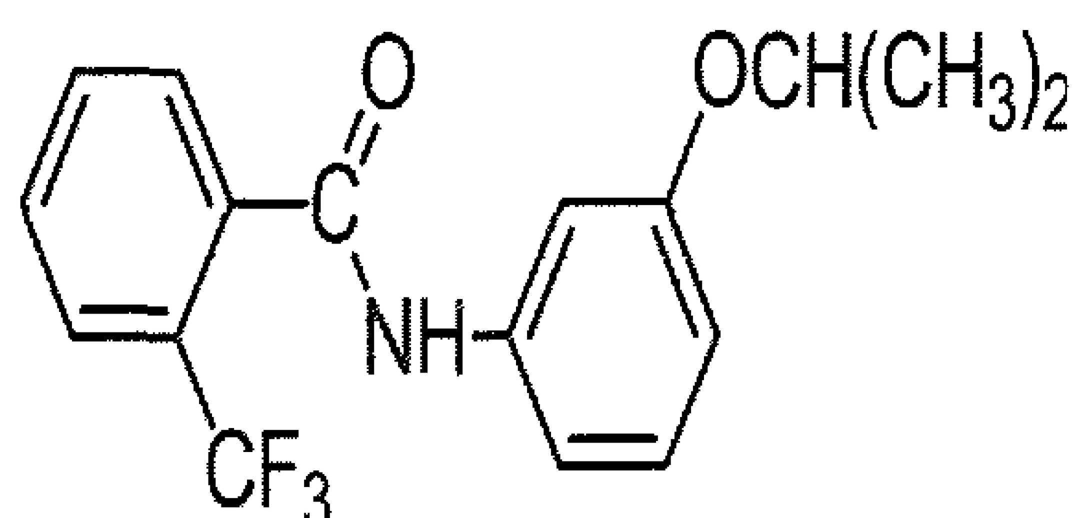
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي ومستأصل للعامل المرضي. يمتص عن طريق الأوراق. يثبط عملية التنفس الميتوكوندريا، حيث يوقف النقل الألكتروني بين السيتوكروم b ، والسيتوكروم c_1 . يثبط إنتاش الأبواغ، ونمو الميسيليوم، وله اثر في تثبيط تشكل الأبواغ. يكافح الفطريات التي أعطت سلالات مقاومة للمبيدات التابعة للمجموعات الكيمائية التالية: *Phenylamides, Dicarboxamides , Benzimidazoles*.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي يستخدم المجموع الخضري، لمكافحة أمراض البياض الدقيقي *Erysiphe graminis* والصدأ *Puccinia* spp.، وتبقع السبتوريا على النجيليات *Septoria tritici*، ويكافح أمرض البياض الدقيقي *Uncinula necator* والبياض الزغبي *Plasopara viticola* على العنب، والرايزكتونيا *Rhizoctonia solani* على الرز، والبياض الدقيقي *Phytophthora infestans*، والزغبي *Pseudoperonospora cubensis* على القرعيات، ومرض أعفان الثمار *Alternaria solani*، والمتأخرة *Phytophthora infestans* على البطاطس و الطماطم، وأمراض سقوط البادرات

Pythium وغيرها من أمراض تبقع الأوراق، والبياض الدقيقي، والزغبي على الأشجار المثمرة والحمضيات.

الاسم العام : Flutolanil



α ,α,α-trifluoro-3'-isopropoxy-o-toluanilide

CAS RN [66332-96-5]

من مجموعة : **(carboxamide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون والرائحة، درجة الانصهار (M.P) 104- 105 م°، يذوب في الماء بمعدل 6.53 مغ/لتر (20 م°) ، يذوب بمعظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط القلوية و الحامضية، ثابت حرارياً وبضوء الشمس.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} > 10000 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 5000 مغ/كغ. يسبب تهيج بسيط للعيون وغير مهيج للجلد.

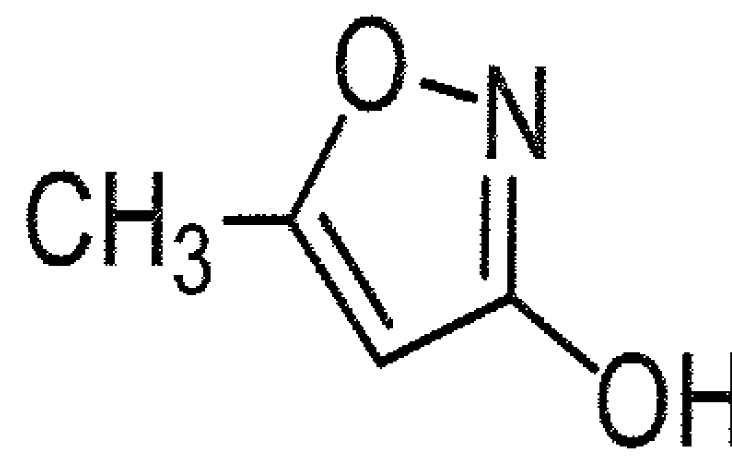
- **تصنيف السمي حسب WHO : U**
- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، وله تأثير وقائي وعلاجي. يثبط المعقد الأنزيمي (Succinate dehydrogenase complex) ، مسبباً تثبيط التصنيع الحيوي للغلوتامين (glutamate) والإسبارتيت (aspartate). يمنع الفطر من النمو واختراق وسائد العدوى، مسبباً تخريب مشجية الفطر وإخفاق وسائد العدوى.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي، يستخدم المجموع الخضري، لمكافحة مرض الرايزكتونيا *Rhizoctonia solani* على الرز، والبطاطس، والشوندر السكري، والخضار، ومكافحة *Rhizoctonia cerealis* على النجيليات، و *Sclerotium rolfsil* على الفول السوداني والنباتات العطرية، والصدأ *Gymnosporangium* spp. على التفاحيات.

يستخدم وقائياً كمعقم بذار، في معاملة بذار الرز، والبطاطس، والشوندر السكري، والخضار، ونباتات الزينة لمكافحة أعفان البذور والدرنات المتسببة عن فطر *Rhizoctonia* sp.

الاسم العام: Hymexazol



5-methylisoxazol-3-ol

CAS RN [10004-44-1]

من مجموعة : **(heteroaromatic)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 86-87 م°، درجة الغليان (B.P) 2±202 م°، يذوب في الماء بمعدل 67.8 غ/لتر (20 م°، PH9) ، يذوب بمعظم المذيبات العضوية، ثابت في الأوساط القلوية وثابت نسبياً بالظروف الحامضية، ثابت حرارياً وبالضوء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم أنثى الجرذ LD_{50} > 3909 مغ/كغ. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ LD_{50} > 10000 مغ/كغ. يسبب تهيج للعيون والأغشية المخاطية وغير مهيج للجلد.

- تصنيف السمي حسب WHO : U

- غير سام للنحل.

مبيد فطري جهازي، مبيد تربة ومعقم بذار. من المحتمل أنه يثبط التصنيع الحيوي للحمض النووي DNA/ RNA.

مجال الاستخدام: مبيد فطري جهازي علاجي وقائي، يستخدم كمعقم بذار ومبيد تربة، لمكافحة الأمراض المسببة للسقوط المفاجئ المتسببة عن فطريات *Aphanomyces, Fusarium pythium,* وغيرها من فطريات التربة لكل من الرز، والشوندر السكري والعلفي، والخضار، والقرعيات، والنباتات العطرية، ومعاملة الغراس الحراجية.

3. المبيدات الفطرية الحيوية: Biofungicide

الاسم العام: Cycloheximide

CAS RN [66-81-9]

من مجموعة : **(Biofungicide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، درجة الانصهار (M.P) 115- 117 م^{o} ، يذوب في الماء بمعدل 21 غ/لتر (2 م^{o}) ، يذوب بمعظم المذيبات العضوية، ويذوب بكميات ضئيلة في الكربوهيدرات المشبعة. ثابت في المحاليل الحامضية الطبيعية، ويتحطم بالأوساط القلوية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 2 مغ/كغ ، مركب عالي السمية.

- تصنيف السمي حسب WHO : Ia

- سام للنحل والسمك و الحياة البرية.

مبيد فطري جهازي، ينتج المستحضر من بيئة *Streptomyces griseus* ويحصل عليه كناتج جانبي في إنتاج الستربتومايسين.

مجال الاستخدام: مبيد فطري يستخدم على المجموع الخضري لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية، من بينها البياض الدقيقي على التفاح، والكرز، وعلى الأبصال، ونباتات المراعي ونباتات الزينة.

الاسم العام: *Streptomyces griseoviridis*

من مجموعة : **(Biofungicide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات عديمة اللون، المادة التجارية من المستحضر ثابتة لمدة 12 شهراً في عبوات محكمة الإغلاق وعلى درجة حرارة اقل من 8 م°.

السمية للثدييات: ليس له سمية على الثدييات والأسماك.

مبيد فطري جهازي، ينتج هذا المضاد الحيوي بواسطة الجرثومة *Streptomyces griseoviridis* السلالة K61.

مجال الاستخدام: يستخدم المستحضر لمكافحة أمراض الذبول و أعفان الجذور و أمراض قاعدة الساق الناتجة عن فطر *Fusarium* في الخضراوات ونباتات الزينة، ويكافح أيضاً بعض مسببات الأمراض الساكنة في التربة أو المحمولة على البذار مثل: الفطريات *Alternaria* , *Phomopsis*.

يستخدم المستحضر في معاملة كافة للبذور أو على شكل معلق مائي لرش التربة أو تبللها ويمكن تطبيقه في أجهزة الري بالتنقيط. لا توجد فترة أمان بين المعاملة وجني المحصول. يوجد المستحضر على شكل مسحوق قابل للبلل. لا ينصح بخلط المستحضر مع المبيدات الفطرية أو الأسمدة المركزة.

الاسم العام: *Bacillus subtili*

CAS RN [68038-70-0]

من مجموعة : **(Biofungicide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مادة صلبة بيضاء إلى سمراء، تذوب بالماء، ثابتة في الأجواء الطبيعية حتى مدة تزيد عن سنتين.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم أنثى الجرذ حتى 10^8 مغ/كغ غير سامة. عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ $LD_{50} > 2$ غ/كغ.

- غير سام للنحل و السمك.

مبيد فطري حيوي جهازي، ينتج هذا المبيد الحيوي بواسطة الجرثومة *Bacillus subtili* سلالة GB03 ، بكتريا تتبع إلى رتبة Eubacteriales ، تستوطن البكتريا حول المجموع الجذري وتنافس الكائنات المرضة التي تصيب الجذور.

مجال الاستخدام: يستخدم كمعاملة بذور لمكافحة المسببات المرضية الساكنة في التربة: *Rhizoctonia* و *Alternaria* , *Fusarium* على القطن، والمحاصيل البقولية، وغيرها من المحاصيل.

الاسم العام: *Trichoderma harzianum*

من مجموعة : **(Biofungicide)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: مسحوق ناعم (الأبواغ) بلون أخضر عديم الرائحة، لا يذوب بالماء.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم أنثى الجرذ LD_{50} **4000** مغ/ كغ.

مبيد حيوي للفطريات، يعمل الفطر على مهاجمة التراكيب الفطرية وقتلها والتغذي عليها. ينتشر في التربة بسرعة، وأكثر قدرة في المنافسة على المكان والغذاء من الفطريات الأخرى.

مجال الاستخدام: يكافح فطريات التربة الممرضة للنبات مثل:

Pythium sp. *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Botrytis* sp., *Sclerotinia* sp.,.

كما ويكافح الديدان الخيطية الضارة للنبات. يخلط مع التربة بمعدل 1.5 كغ/ دونم على خطوط الزراعة فقط، أو تغلف به البذور أو يخلط مع وسط زراعة الشتول أو يستخدم رشاً على المجموع الخضري.

لا يخلط مع المبيدات وخاصة المبيدات الفطرية ولا تستخدم المبيدات الفطرية بعد رش المستحضر التجاري إلا بعد 10 - 15 يوم من المعاملة.

الفصل الخامس

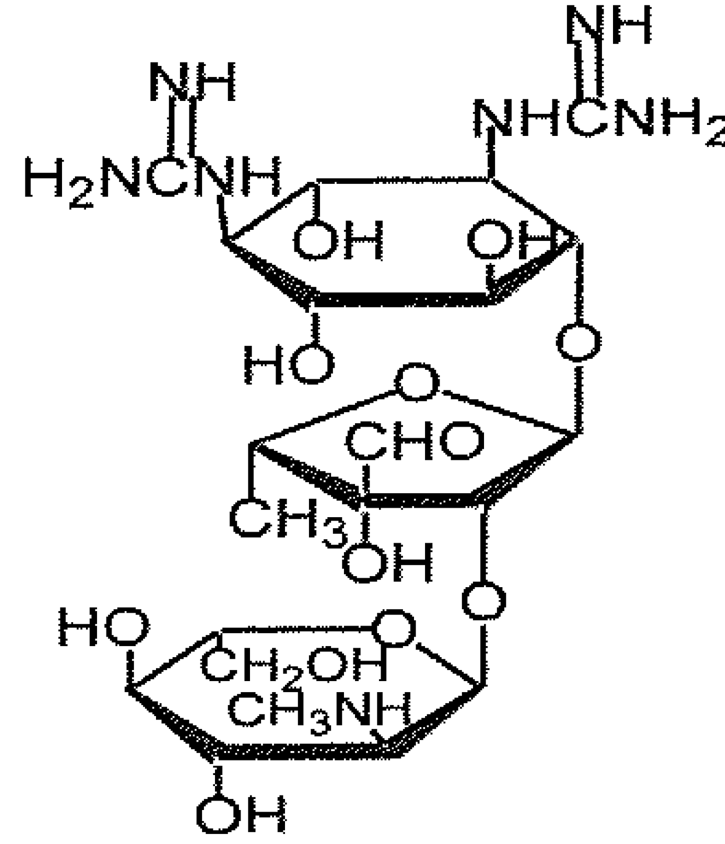
مبيدات أمراض النبات البكترية

Bactericides

تصيب النبات مجموعة من الأمراض، العامل الممرض فيها هو بكتريا تصيب النبات أو جزء منه مؤدية إلى أضرار اقتصادية بالعائل النباتي، ومكافحة هذه العوامل الممرضة تعتمد بشكل أساسي ورئيسي على المكافحة الوقائية، والمتمثلة بالنظافة، ومنع العامل الممرض من الوصول للمحصول وتشمل هذه المكافحة مجموعة من الطرق التي تتشابه بمعظمها مع ما ذكر سابقاً في مكافحة أمراض النبات الفطرية. إلا أن الأساليب الزراعية والوقائية في المكافحة لم تغني في أغلب الحالات عن استخدام الكيماويات في المكافحة، وذلك عن اشتداد الإصابة أو عند تحول المرض إلى وباء، وعندها لابد من تضافر جميع الطرق و الإجراءات بما فيها استخدام الكيماويات للحد من انتشار المرض.

تعتبر المكافحة الكيميائية أحد الأساليب الوقائية والعلاجية للحد من التأثير الضار للبكتريا المرضة، وبما أن التعامل هو مع بكتريا فإن أغلب المبيدات الكيميائية العلاجية هي مضادات حيوية، كما واستخدمت بعض المركبات العضوية وغير العضوية الأخرى لمكافحة الأمراض البكتيرية وقائياً، وسنستعرض في هذا الفصل أهم المبيدات البكتيرية المستخدمة في مكافحة الأمراض البكتيرية على النباتات.

الاسم العام: Streptomycin



O-2-deoxy-2-(methylamino)-a-L-glucopyranosyl-(1 ®2)-O-5-deoxy-3-C-formyl-a-L-lyxofuranosyl-(1® 4)-N,N'-bis(aminoiminomethyl)-D-streptamine

CAS RN [57-92-1]

من مجموعة : **(glucopyranosyl antibiotic)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: بودرة بيضاء هيغروسكوبية، يذوب في الماء بمعدل 20 غ/لتر (28 م°، pH7) ، ويذوب في الميثانول وقليل الذوبان في معظم المذيبات العضوية، غير ثابت في الشديدة القلوية أو الحمضية.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للفأر LD_{50} > 10000 مغ/كغ، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة لأنثى الفأر LD_{50} 325 مغ/كغ. يسبب تهيج وتحسس للجلد.

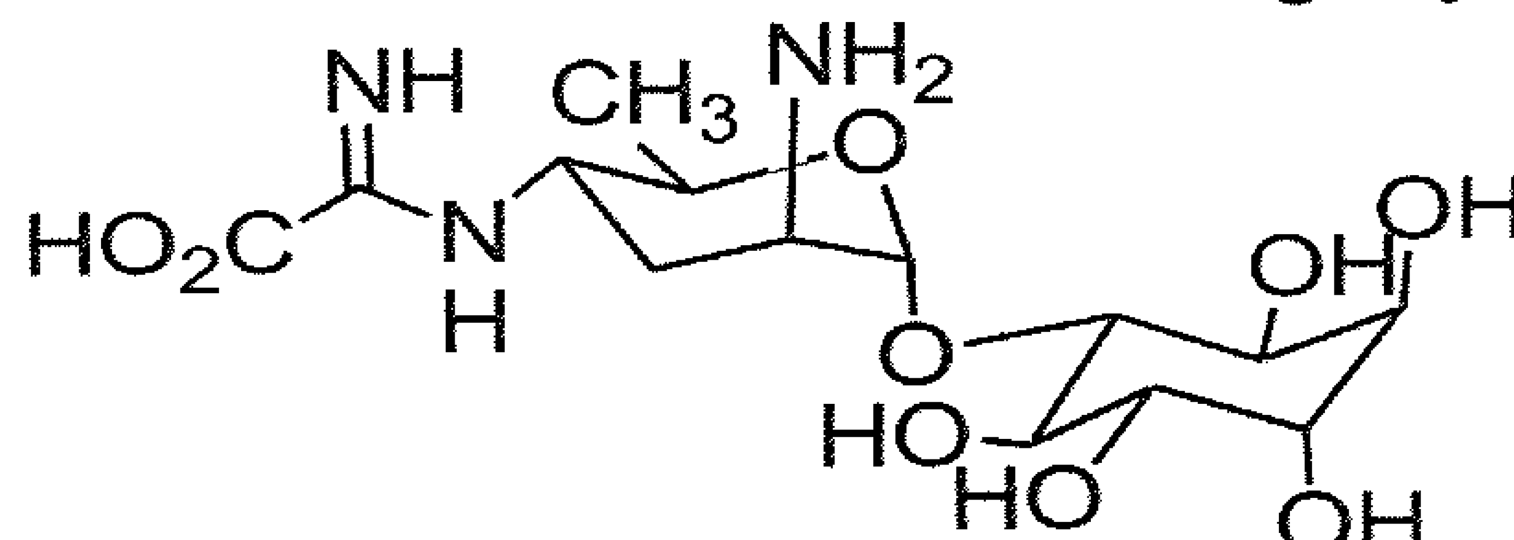
- غير سام للنحل وقليل السمية للسمك وغير سام للطيور.

مبيد بكتريا جهازي وقائي، وعلاجي، وهو مضاد حيوي تنتج بواسطة *Streptomyces griseus* . يثبط تصنيع البروتين، بسبب اقترانه مع تحت وحدات 30S ribosomal .

مجال الاستخدام: مبيد بكتريا جهازي يكافح التعفن البكتيري، ومرض التقرح البكتيري، والذبول البكتيري، واللفحة النارية، والعديد من الأمراض البكتيرية الأخرى (الناتجة عن بكتريا موجبة صبغة الغرام)، وذلك على

التفاحيات، واللوزيات، والحمضيات، والزيتون، والخضار، والبطاطس، والتبغ، والقطن. السمية النباتية: يمكن ان يسبب تبرقع على الكرمة، والأجاص والدراق.

الاسم العام: Kasugamycin



3-O-[2-amino-4-[(carboxyiminomethyl)amino]-2,3,4,6-tetradeoxy- a-D-arabino-hexopyranosyl]-D-chiro-inositol hydrochloride hydrate

CAS RN [19408-46-9]

من مجموعة : **(hexopyranosyl antibiotic)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات إبرية، عديمة اللون، يذوب الشكل (hydrochloride hydrate) في الماء بمعدل 228 غ/لتر (25 م°، pH7) ، قليل الذوبان بالمذيبات العضوية، ثابت على درجة حرارة الغرفة، وثابت في الأوساط الحمضية الضعيفة.

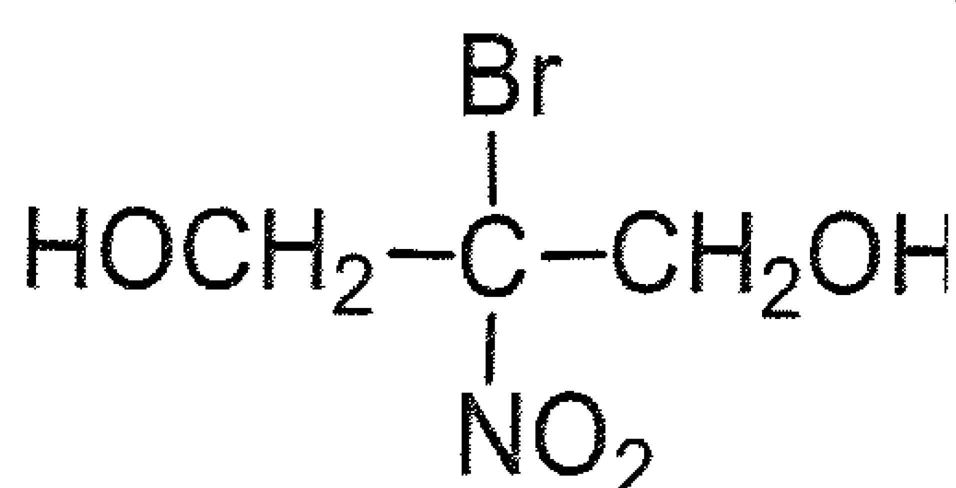
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للأرانب $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ولا للعيون.

- غير سام للنحل.

مبيد بكتريا وفطور جهازي، وهو مضاد حيوي تنتج بواسطة *Streptomyces kasugaensis* ، يثبط تصنيع البروتين، وذلك بسبب اقتران Met-RNA مع معقد mRNA-30S مع تحت وحدات 30S ribosomal.

مجال الاستخدام: مبيد بكتيري وفطري، جهازي يكافح العديد من الأمراض التي تصيب الرز، والخضار، وأشجار الفاكهة. حيث يكافح لفحة الأوراق، والشتل على الرز *Pyricularia oryzae*، وعفن الحبوب البكتيري *Burkholderia gluma*، والتقرحات البكترية على الطماطم *Corynbacterium mchiganense*، و تقرحات وتبقع الأوراق على الفلفل الحار *Xanthomonas* spp. ، وعفن الجذور على البطيخ الأصفر، والأحمر *Colletotrichum lagenarium* و أمراض أخرى على القرعيات و الخضار.

الاسم العام: Bronopal



2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol

CAS RN [52-51-7]

من مجموعة : **(bronopal, BAN)**

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

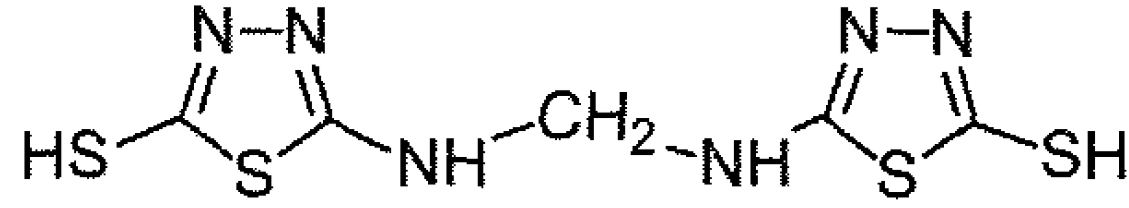
المركب النقي: مادة صلبة من بنية إلى مصفرة اللون، درجة الانصهار (M.P) 130 م°، يذوب في الماء بمعدل 250 غ/لتر (22 م°) ، ويذوب في معظم المذيبات العضوية ولكنه قليل الذوبان في الكلوروفورم، والداي إثيل إيثر، والبنزين، له صفات هيغروسكوبية ضعيفة، غير ثابت في عبوات الألمنيوم.

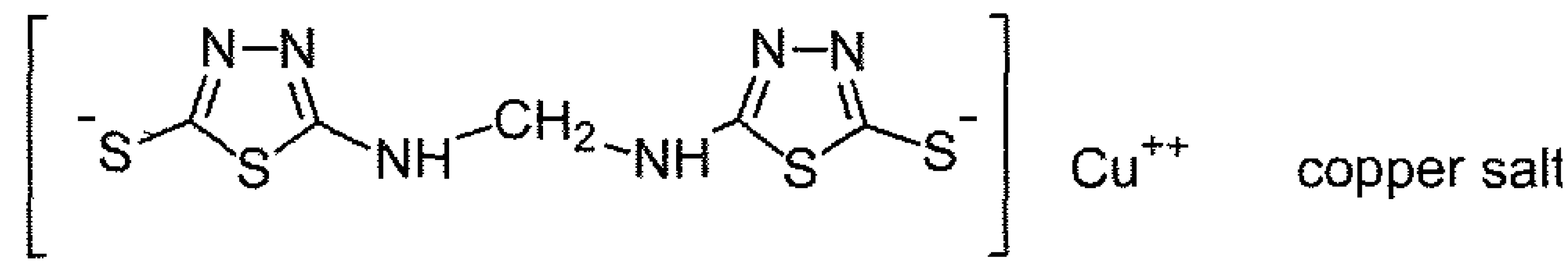
السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ LD_{50} 180 -400 مغ/كغ، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ $LD_{50} > 1600$ مغ/كغ. يسبب تهيج متوسط للجلد وخفيف للعيون.

مبيد بكتريا يستخدم كمعقم بذار، يؤكسد مركبات الميركابتو (mercapto) في أنزيمات البكتريا، مؤدياً إلى تثبيط فاعلية أنزيم (dehydrogenase) مسبباً تخريب أغشية البكتريا.

مجال الاستخدام: مبيد بكتريا يستخدم كمعقم لبذار القطن لمكافحة *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* المسببة لمرض الذراع السوداء على القطن.

الاسم العام: Bismerthiazol





5,5'-(methylenediimino)bis-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione

CAS RN [79319-88-0]

من مجموعة : **(bismerthiazol-copper salt)**

الخواص الفيزيائية: Physical Properties

المركب النقي: كريستالات بيضاء أو بودرة صفراء باهتة اللون.

السمية للثدييات: السمية الحادة عن طريق الفم للجرذ $LD_{50} > 2000$ مغ/كغ، عن طريق الجلد والعين: السمية الحادة عن طريق الملامسة للجرذ $LD_{50} > 5000$ مغ/كغ. لا يسبب تهيج للجلد ويسبب تهيج خفيف للعيون.

مبيد بكتيري وفطري وقائي، يستخدم لمكافحة الأمراض البكتيرية.

مجال الاستخدام: مبيد بكتريا يستخدم لمكافحة التقرحات البكتيرية على الحمضيات، واللفحات على الأوراق وعلى الرز وعلى محاصيل أخرى والناتجة عن العامل الممرض Xanthomonas spp وتكافح *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*.

الملحق الخاص بالمركبات الكيميائية للمبيدات الواردة في الكتاب مع رقم صفحة ورودها.

ملحق المصطلحات
Glossary Index

(ATPase), Adenosine Triphosphatase	أنزيم أدينوسين ثلاثي الفوسفات،
(B.p) Boiling point,	نقطة الغليان
(IARC) International Agency for Research on Cancer Monograph Series,	الوكالة الدولية لأبحاث السرطان
(LFP) Lethal Feeding Period,	فترة التغذية المميتة،
16 Baits	الطعوم
50 % inhibition concentration, (IC50),	التركيز المثبط للنصف
50% Lethal dose, (LD_{50}),	الجرعة القاتلة النصفية
5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS),	أنـزيم التصـنيع الحيـوي للحمـوض الأروماتيـة و(الـكلوتامين)،
Acaricides,	مبيدات الأكاروسات
Acetolactat synthase (ALS) or (AHAS),	أنزيم لتصنيع الأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة
Acetyl Choline,	الأستيل كولين وهـي السيالة العصبية الـتي تنقل الأمر من الدماغ
Acetyl CoA Carboxylase (Accase),	تصنيع الأحماض الدهنية
Active ingredient (ai),	المادة الفعالة
Acute toxicity,	السمية الحادة
Adenosine Triphosphate (ATP),	أدينوسين ثلاثي الفوسفات النـاتج عـن فسـفرة ADPمخزن الطاقة في الجسم
Adulticides,	مبيد الأطوار البالغة
Aggregation pheromone,	فرمونات التجميع
Alerting pheromone,	فرمون الإنذار
Algae,	الطحالب

Ames bacterial assay standard,	مقايسة إيمز المعيارية للبكتريا
Antidot,	الترياق،
Aphicides,	مبيد حشرات المن
Apolysis	عملية الفصل بين البشرة والكيوتيكل
Aquatic Invertebrates,	الفقاريات المائية،
Bactericides,	مبيدات أمراض النبات البكتيرية
beta-tubuline	الاقتران مع بيتا توبلين في الخلية الفطرية يثبط الانقسام الخلوي للفطر
Bio-accumulation	التراكم الحيوي للمبيدات
Biofungicide,	المبيدات الفطرية الحيوية
Biological Control,	المكافحة الحيوية
CAS NR,	رقم التسجيل الدولي للمركب الكيميائي ضمن نظام المختصرات الكيميائية
Solarization,	التعقيم بالتشميس
Brain hormone,	هرمون المخ
Broad leaf herbicides,	مبيدات الأعشاب العريضة الأوراق
Carbamates,	مركبات الكارباميت العضوية
Cellulose synthase,	أنزيم التصنيع الحيوي للسيللوز
Central nervous system (CNS),	الجهاز العصبي المركزي
Charcoal,	الفحم
Cholin Esterase (AchE),	أنزيم الكولين أستيريز الذي يثبط عمل الأستيل كولين بعد نقلها التنبيه العصبي
Chromosomal abnormalities,	الشذوذ الصبغي
Chronical Toxicity,	السمية المزمنة

Code of Conduct,	مدونة السلوك الدولي لتداول وتوزيع واستخدام المبيدات
Conjugation,	الضم
Contact,	ملامسة
Corpora allata,	غدة هرمون الشباب
Crystalline Toxin,	توكسينات (ذيفانات) بلورية
Cultural Methods,	طرق المكافحة الزراعية
Cyto toxicity,	السمية الخلوية
Dealkelation,	نزع الالكيل
Dihydropteroate synthase (DHP),	أنزيم التصنيع الحيوي لحمض الفوليك
dimethyl analoguone,	المشابه الميثيلي
Discoloration,	التغير اللون
Dispersible Powders (DP),	حبيبات قابلة للانتشار
Dusts (D),	مساحيق التعفير
Earthworms,	ديدان الأرض
Ecdyson Hormone,	هرمون الانسلاخ
Ecotoxicology,	السمية البيئية
Emulsifiable Concentrates, (EC),	مركز قابل للاستحلاب
Endo-parasites,	التطفل الداخلي
Endotoxin,	التوكسينات الداخلية
Ergosterol,	تشيط التصنيع الحيوي للأرغوستيرول في الغشاء الخلوي سيؤدي لتوقف نمو الفطر
Exeo-parasites,	التطفل الخارجي
Exotoxinis,	التوكسينات الخارجية
FAO,	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

Fibrin,	أحد بروتينات الدم غير المنحلة يتحول إلى كتلة غير منحلة ليفية التركيب
Fumigants,	مدخنات
Fungicides,	مبيدات الفطور
Fungus,	الفطور
Gall makers	صانعات الأورام أو العفصات
Gene mutation,	الطفرات الجينية
Gene toxicity,	السمية الوراثية
General Herbicides,	مبيدات الأعشاب العامة
Global GAP,	التطبيق الجيد للزراعة
Granules (G),	محببات
Halogenated hydrocarbons,	الهيدروكربونات المهلجنة
Hemorrhage,	النزيف
Herbicides,	مبيدات الأعشاب
Hydrolysis,	الحلمهة
Hydroxy-phenylpyruvate dioxgenase,	أنزيم التصنيع الحيوي للكينون
Hyper sensitivity,	فرط الحساسية
Inert carrier,	المادة الحاملة الخاملة
Inorganic Fungicides,	المبيدات الفطرية غير العضوية
(IGR) Insect growth regulators,	منظمات نمو الحشرات
Insecticide,	مبيدات الحشرات
IPM,	الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات
Isomerization,	التماكب
Juvenile hormone,	هرمون الشباب
Knock down (KD),	الأثر الفوري

Larvicides,	مبيد اليرقات
Leaf cutter bees,	النحل القاطع للأوراق
Leaf miners,	حافرات الأنفاق بالأوراق
Lipophilic,	محب للدهون
Lycopen cyclase,	أنزيم التصنيع الحيوي للكاروتين
Mammals,	الثديات
(Mp) Melting point,	نقطة الانصهار
Metabolism,	الاستقلاب أو الأيضة
Methionin,	تفرز بالخلية الفطرية وتؤدي لأفراز الأنزيمات المحللة للنسيج النباتي لأحداث العدوى
Micro Organisms,	الكائنات الحية الدقيقة
Microbial insecticides,	المبيدات الميكروبية
Microsomal Enzyme,	الأنزيمات الميكروسومية الكبدية
Mode of action,	آلية التأثير
Mollusicides,	مبيدات القواقع
MPA Kinase,	أنزيم يسبب إنتاش أبواغ الفطور
Narrow leaf herbicides,	مبيدات الأعشاب الرفيعة الأوراق
Necrose,	التموت الموضعي
Nematicide,	مبيدات النيماتودا
NeoNicotinoids,	النيكوتينات المصنعة
NGOs,	المنظمات غير الحكومية
Nicotinic acetylcholine receptors (nAChRs),	مستقبلات الأستيل كولين النيكوتينية في الجهاز العصبي المركزي
Nucleic RNA- polymerase,	أنزيم البلمرة النيوكليدي ل RNA،
Ocular irritation test,	اختبار تهيج العين

Organic Fungicides,	المبيدات الفطرية العضوية
Organic solvent,	المذيب العضوي
O.C(Organochlorine Insecticides),	المبيدات الكلورية العضوية
Organo-phosphates,	الفوسفيت العضوي
Ovicides,	مبيد البيض
Oxidation,	الأكسدة
Oxidative phosphorylation uncoupler,	تشكيل الأغشية الخلوية
Oxidative Phosphorylation,	أكسدة الفسفرة
ppm(Part per million),	جزء من المليون
(POPs) Persisted Organic pollutants,	الملوثات العضوية الثابتة بيئياً والمتضمنة باتفاقية ستوكهولم
Pest Toxicology,	السمية للآفة
Physical Methods,	الطرق الفيزيائية
Phytoene desaturase,	التصنيع الحيوي للكاروتين
Phytosanitary Measures,	إجراءات الصحة النباتية (الحجر الزراعي)
Phytotoxicity,	السمية النباتية
Plant diseases pesticides,	مبيدات الأمراض النباتية
Plant Quarantine,	الحجر الزراعي
Pre-Emergence Herbicides,	مبيدات أعشاب ما قبل الزراعة
Primer pheromones,	فورمون تنظيم الحشرات الاجتماعية
PIC (Prior informed consent),	الإعلام المسبق للبلد المستورد قبل التصدير للكيماويات الخطرة، المتضمنة باتفاقية روتردام
Prothorax glands,	غدة الانسلاخ
Protoporphyrinogen-oxydase (PPO),	أنزيم له دور في تصنيع الكلوروفيل في النظام الضوئي II

Reduction,	الاختزال
Repetitive firing,	التهيجات المتكررة
Resistancce,	المقاومة
Resistance Varieties,	الأصناف المقاومة
Rodenticides,	مبيدات القوارض
Rot,	التعفن
Scale insects,	الحشرات القشرية
Scilliroside,	مادة فعالة سامة تستخرج من بصل العنصل
Selective Herbicides,	مبيدات الأعشاب الانتخابية
Selective Herbicides,	مبيدات الأعشاب الانتخابية
Sex phermon,	الفرمونات الجنسية
Slugs,	البزاقات العارية ليس لها صدفة
Snails,	الحلزونيات ولها صدفة
Soil born insects,	حشرات التربة
soluble powders (SP),	مسحوق قابل للانحلال في الماء
Solution concentrate (SC),	محاليل مركزة
Steroid demethylation,	مثيلة الستيروئيد
Steroid reduction,	اختزال الستيروئيد، 407
Succinate dehydrogenase,	أنزيم تعطيل تشكل المعقد II (S. dehydrogenase) في سلسلة النقل الإلكتروني، يسبب تعطيل وظيفة الميتوكوندريا
Surfactant,	المادة النشطة سطحياً
Suspension concentrates (F),	معلقات مركزة
Synergist,	المادة الداعمة

Synthase of very long chain fatty acids,	التصنيع الحيوي للأحماض الدهنية الطويلة السلسلة
Synthetic phermons,	الفرمونات الصنعية
Synthetic pyrethroids,	البيروثرينات المصنعة
Systemic,	جهازي
Temperature -Toxicity Coefficient,	معامل تأثير الحرارة على السمية
Teratogenicity,	يسبب تشوهات
Termites,	النمل الأبيض
Terrestrial Arthropods,	مفصليات الأرجل في التربة
Thrombin,	أنزيم الثرومبين المسؤول عن تشكل الخثرة بالدم
Toxcity kinetics,	الحركيات السمية
Toxicity,	السمية
Toxicology,	علم السموم
Tracking phermon,	فرمون تعقب الأثر،
UNEP ,	برنامج البيئة للأمم المتحدة
UNIDO ,	منظمة التنمية الصناعية للأمم المتحدة
Water dispersible granules (WDG),	محببات قابلة للانتشار في الماء
Water dispersible powder (WDP),	مسحوق قابل للانتشار في الماء
Water soluble powders (WSP),	مسحوق قابل للانحلال في الماء
Wettable powder (WP),	مسحوق قابل للخلط مع الماء
WHO,	منظمة الصحة العالمية
Wilt,	الذبول
Wire worm,	الديدان السلكية

References

1- **Abderson W. P, 1996.** Weed science principales 3rd Ed. West Publishing Co. St. Poul, MN. 388 pp.

2- **Aldridge W.N, 1990** An assessment of the toxicological properties of pyrethroids and their neurotoxicity. Crit. Rev. Toxicol., 21, 89–104

3- **Briggs S. A. and Rachel Carson Council,** 1992. Basic Guide to Pesticides, Their characteristics and Hazards. Taylor and Francis. UK. Pp 279.

4- **Buchel K. H. 1983**. Chemistry of Pesticides. A Wiley. Interscience Publication. New York.

5- **Cassarett, L. J, Fryer, G. C., Tauger and Klemmer, H. W. 1968.** Organochlorine pesticide residues in human tissues. Arch. Environ. Hlth. 17: 306-311.

6- **Dawn Walls T. 2010**. Classification of herbicides by their mode of action. http://ehow.co.uk, **access 2**-3-2011.

7- **FAO,** International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides, http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/pm/code/en/. ccess, 5- 10 - 2010

8- **FAO, Pesticide Specifications,** http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/pm/jmps/ps/en/. Access, 5- 10 - 2010

9- **Greene Stanley A, and Richard P. Pohanish, 2005**. Sittig`s Handbook of Pesticides and Agriculture Chemical. Willian Andrew Publishing, USA. Pp 1,248.

10- **Hassall K. A. 1990.** The Biochemistry and Uses of Pesticides 2nd Ed. Book Society/ Macmillan. pp 323.

11- **Herbicide Resistance Action Committee (HRAC), 2005.** Classification of Herbicides Site of Action, www.hracylobal.com/../classificationofHerbicidsiteofaction. Access 12-2-2001.

12- **Hester R. E. and R. M. Harrison**, **1996.** Agricultural Chemicals and the Environment. The Royal Society of Chemistry. Translated to Arabic by Dr. **M. Hajjar, M. J. & Abido, M. S. 1998**. Translation copyright by Arab Center for Arabization.

13- **Hewitt, H. G. 1998**. Fungicides in crop protection. CABI Publishing, CAB international. Oxon, UK.

14- **Hugh Martin, 2000.** Herbicide Mode of Action categories, Fact sheet. Program lead, organic crop production, OMAF. www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts. Access 12- 2- 2011.

15- **Hunter D.L., Marshall, R.S., Padilla, S. 1997.** Automated Instrument Analysis of Cholinesterase Activity in Tissues From Carbamate-Treated Animals: A Cautionary Note. Toxicol. Methods 7(1):43-53.

16- **Kansas State University**, Herbicide Mode of action. Agricultural Experiment Station Cooperative, Extension Service. www.ksre-k-state-du/library/crp12/c715.pdf, Access 12-2-2011.

17- **Krieger Robert**, **2001.** Handbook of Pesticide Toxicology, Principles, Vol.1. Academic Press, USA. Pp 912.

18- **Laskowski DA. 2002.** Physical and chemical properties of pyrethroids. In Ware GW, Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, Vol 174. Springer-Verlag, New York, USA, pp 49–170.

19- **Leahey J. P. 1985**. The Pyrethroid Insecticides. Taylor & Francis Publication – London and Philadelphia.

20- **Maloy, O. 1993.** Plant disease control, principles and practice, fungicide characteristics. John Wiley, New York.

21- **Marrs Tomoty C. and Bryan Ballantyne**, **2004**. Pesticide Toxicology and International Regulation., John Willy & sons, LTd, UK. Pp 533.

22- **Mcewen F. L. and GR. Stephenson**. **1979.** The use and Significance of Pesticides in The Environment A Wiley - Interscience Publication. New York. pp 538.

23- **Minton, N. A. and Murry, V. S. G. 1988.** A review of organophosphate poisoiing. Med. Toxicol. 3: 350- 375.

24- **Morgan, D.P. 1989.** Recognition and Management of Pesticide Poisonings, 4th Edition. US EPA (US Environmental Protection Agency, Washington, DC EPA 540/9-88-001.

25- **Reade J. P. H. and Cobb, A. H, 2007.** Weed management Hand book 9th Ed. (Editor Naylor, R.E.L). Black Well Science Ltd, Oxford. UK. Pp 423. Wiley on line library. http://onlinelibrary.wily.com, Access, 2- 1- 2011.

26- **Ron Dagani. 1984**. In-Vitro Methods may offer alternatives to animal testing. Chemical and Engineering News, Vol. 62, No. 46, pages 25-28; November 12.

27- **Rotterdam Convention, on the Prior Informed Consent Procedure for Certain azardous Chemicals and Pesticides in International Trade. www.pic.int, *Access*, 8- 10 – 2010.**

28- **Stenersen Jorger, 2004.** Chemical Pesticides, Mode of Action and Toxicology. CRC Press, USA. Pp 281.

29- **Tomlin, C. 2006.** The E-Pesticide Manual 2005-2006: Version 3.2: An Electronic and Fully Searchable World Compendium of Pesticides. CD-ROM.

30- **U.S. Department of Health and Human Services**, 1994. Pesticide Analytical Manual (PAM), 3rd ed.; Food & Drug Administration; U.S. Government Printing Office; Washington, DC,Vol. I.

31- **Ware George W, 2005**. The Pesticide Book. 6th Edition, Meister Publication, USA. Pp 420.

32- **WHO, 1984**. The WHO recommended classification of pesticides by hazard. Guidelines to classification 1984-85, Geneva, World Health Organization

33- **Zbozinek, J. V. 1984.** Systemic fungicides. In: K. A. Hassall (2sd Ed.).The Biochemistry and Uses of Pesticides. pp 321. Book Society/ MacMillan,

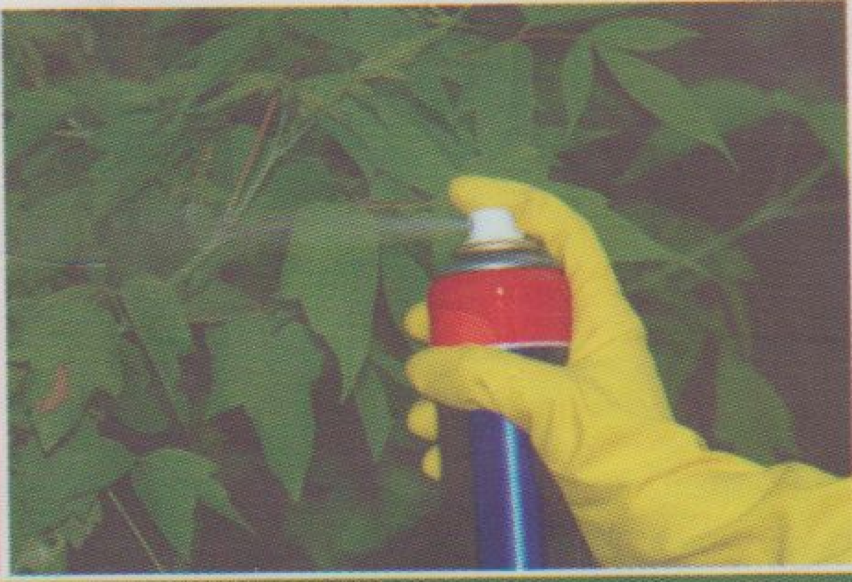
المراجع العربية:

1- **حجار محمد جمال ومعمار أنور والناصر زكريا**، 2008. مبيدات الآفات الجزء النظري منشورات مديرية المطبوعات جامعة دمشق 375 صفحة

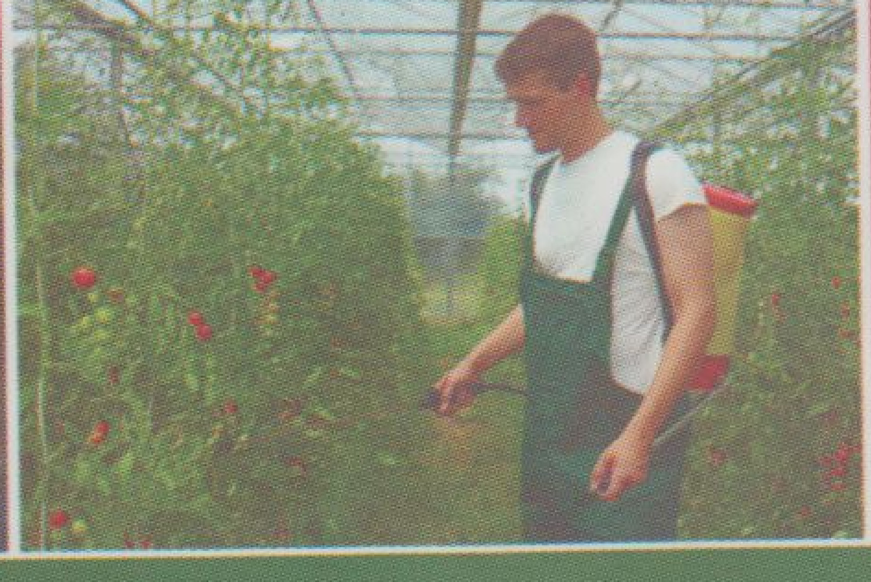
2- **حجار محمد جمال وأنور معمار وزكريا الناصر**، 2009. سمية المبيدات و اختباراتها (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق 383 صفحة.

3- **حجار محمد جمال**، 1994. الاتجاهات الحديثة في كيمياء المبيدات والمتطلبات البيئية. محاضرة بالندوة القومية حول مبيدات الآفات الزراعية وإمكانية تجنب أخطارها بالوطن العربي، أبو ظبي 11- 13 يونيو. منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

3- **حجار محمد جمال، والمعمار أنور والناصر زكريا**، 2009. أسس المكافحة (الجزء النظري) منشورات مديرية المطبوعات بجامعة دمشق 246 صفحة.







مبيدات
الآفات العامة



دار الجوهرة للنشر والتوزيع
جمهورية مصر العربية - القاهرة
3 عمارات العبور - شارع صلاح سالم - مدينة نصر
هاتف: 002022630431 - فاكس :002022630432